



Sciences de la vie et de la Terre



A S COLLÈGE - GUIDE

# PANORAMA

## SVT

MOUHSIM Mohamed  
Inspecteur principal  
d'enseignement secondaire

MEDDAH Mazian  
Inspecteur principal  
d'enseignement secondaire

BENZIATE Fatiha  
Professeur d'enseignement  
secondaire collégial

EL QABLI Maria  
Professeur d'enseignement  
secondaire collégial

ELLOUANI Hassan  
Professeur d'enseignement secondaire  
qualifiant agrégé en sciences  
de la vie et de la terre

EL KHAMMARI Kamal  
Professeur d'enseignement  
secondaire qualifiant  
(Docteur en géologie)

### ÉQUIPE D'ENSEIGNANTS, D'INSPECTEURS ET DE CHERCHEURS EN DIDACTIQUE

© PANORAMA SVT 2021, GUIDE DE L'ENSEIGNANT

# PANORAMA

# SVT



DAR AL ALAMIA LIL KITAB  
Impression, Edition et Distribution

# Préface

*L'équipe pédagogique de la collection PANORAMA a élaboré ce guide pour les enseignants des sciences de la vie et de la terre qui servira comme support d'accompagnement du manuel scolaire de la troisième année secondaire.*

*Il est conçu pour aider les enseignants à planifier, gérer et exécuter les séances de cours en se basant sur les activités, les situations didactiques et sur les documents proposés comme supports didactiques, avec la possibilité de diversifier les outils didactiques en intégrant des ressources numériques, des modèles ou des échantillons réels.*

*Ce guide adopte une démarche pédagogique d'investigation et propose des procédures pour gérer des situations problèmes, et des activités d'enseignement/ apprentissage visant à développer chez l'apprenant des savoirs, savoir-faire, savoir-être et des savoir-devenir que l'exploitation convenable de cette démarche pourrait mobiliser.*

*L'objectif primordial de l'enseignement des sciences de la vie et de la terre au cycle collégial et en troisième année secondaire en particulier est l'acquisition des éléments de base de la culture scientifique permettant aux apprenants de comprendre le fonctionnement du corps humain, les fonctions de nutrition et l'éducation nutritionnelle, les fonctions de relation et l'immunité.*

*En plus du savoir scientifique lié au contenu précité, les apprenants par l'intermédiaire de l'exploitations des méthodes et des démarches scientifiques et les activités scientifiques proposées, pourront développer leurs capacités et habiletés leur permettant de questionner, raisonner, expérimenter, agir... pour résoudre des problèmes scientifiques.*

*Ce guide destiné aux enseignant des sciences de la vie et de la terre est un support pédagogique qui contribuera à l'exploitation des ressources du manuel, il est structuré comme suit :*

- *Une partie théorique présentant un référentiel théorique indispensable pour l'exploitation du manuel et les activités scientifiques proposées*
- *Une présentation schématique globale des unités 5 et 6 (chapitres et séquences d'enseignement/ apprentissage)*
- *Les activités scientifiques et les solutions des consignes (pistes de résolution des problèmes scientifiques relevés)*
- *Les solutions des exercices d'évaluation*
- *Des orientations pour exploiter les situations de remédiation proposées*

*Nous souhaitons que ce guide vous sera utile et vous facilitera le travail...*

# Sommaire

Préface	03
Introduction	07

## Première partie : Cadre théorique

1- L'approche par compétence : un choix pour donner du sens à l'apprentissage	10
1-1 Pourquoi cette approche ?	10
1-2 Les principales notions relatives à l'approche par les compétences	10
1-2-1 Les ressources	11
1-2-2 La notion de situation problème	11
a- Les constituants d'une situation problème	
b- Les caractéristiques d'une situation problème	
c- La notion de famille de situations	
2- La démarche d'investigation scientifique :	12
2-1 Pourquoi une telle démarche est- elle nécessaire ?	12
2-2 Objectifs de l'investigation scientifique	14
2-3 Comment mettre en place la démarche d'investigation scientifique en classe	14
2-4 La démarche d'investigation selon l'approche expérimentale (Exemple de fiche)	16
3- Apport de l'épistémologie à l'enseignement et l'apprentissage des sciences	18
3-1 Définitions : science et épistémologie	18
3-2 Résumé des principaux courants épistémologiques	18
4- Méthodes pédagogiques et enseignement des sciences de la vie et de la terre	20
5- Intégration des TIC dans l'enseignement ; atouts et recommandations	21
5-1 Recommandations de l'UNESCO 2015 relatives aux TICE	21
5-2 Apports et défis des TICE	21
5-3 TICE et enseignement des sciences de la vie et de la terre	22
5-4 Description et scénarisation des ressources numériques intégrées (3ème AS collégiale)	24
6- Evaluation, consolidation et remédiation des apprentissage ; comment faire et Avec Quoi ?	29
6-1 Différents formes d'évaluation des apprentissages	29
6-2 Évaluation et docimologie	30
6-2-1 Fidélité de l'instrument de mesure	31
6-2-2 Validité	31
6-3 Les facteurs susceptibles d'influencer la notation	31
6-3-1 Les facteurs externes	31
6-3-2 Les facteurs internes	31
6-4 Comment exploiter les évaluations dans le manuel	32
6-5 Remédiation ; une étape essentielle pour instaurer une démarche de différenciation pédagogique au sein de la classe	33
6-5-1 Les logiques de remédiation	33
6-5-2 Fiche ou dispositif de remédiation	34
Exemple de fiche de remédiation - 3 <sup>ème</sup> Année collège	35

## Deuxième partie : Guide pratique

1- Programme Unité 3 et 4	38
2- Présentation de l'unité 3	40
Je retrouve mes pré-requis	42
2-1 Chapitres, séquences et activités	43
<b>Chapitre 1: Les aliments, la digestion et l'absorption</b>	43
Séquence d'apprentissage 1 : <i>Mise en évidence de la composition des aliments.</i>	44
Séquence d'apprentissage 2 : <i>La transformation des aliments dans le tube digestif.</i>	45
Séquence d'apprentissage 3 : <i>La simplification moléculaire des aliments.</i>	46
Séquence d'apprentissage 4 : <i>Le devenir des nutriments dans l'intestin grêle.</i>	47
Évaluation (corrigé des exercices et des situations d'évaluation)	48
<b>Chapitre 2 : L'éducation nutritionnelle et la protection de la santé de l'appareil digestif</b>	52
Séquence d'apprentissage 1 : <i>Rôle des aliments.</i>	52
Séquence d'apprentissage 2 : <i>Les carences alimentaires.</i>	53
Séquence d'apprentissage 3 : <i>La ration alimentaire.</i>	55
Séquence d'apprentissage 4 : <i>Protection du système digestif.</i>	56
Évaluation (corrigé des exercices et des situations d'évaluation)	57
<b>Chapitre 3 : La fonction respiratoire chez l'Homme</b>	59
Séquence d'apprentissage 1 : <i>Les échanges respiratoires au niveau des poumons.</i>	60
Séquence d'apprentissage 2 : <i>Les échanges gazeux respiratoires au niveau des tissus.</i>	61
Séquence d'apprentissage 3 : <i>Préservation de l'appareil respiratoire.</i>	62
Évaluation (corrigé des exercices et des situations d'évaluation)	63
<b>Chapitre 4 : Le sang et la circulation sanguine chez l'Homme</b>	65
Séquence d'apprentissage 1 : <i>Le sang et l'appareil circulatoire.</i>	66
Séquence d'apprentissage 2 : <i>Rôle du sang et de la lymphe.</i>	67
Séquence d'apprentissage 3 : <i>L'activité cardiaque et la circulation sanguine.</i>	69
Évaluation (corrigé des exercices et des situations d'évaluation)	70
<b>Chapitre 5 : L'excrétion urinaire chez l'Homme</b>	72
Séquence d'apprentissage 1 : <i>Elaboration de l'urine.</i>	73
Séquence d'apprentissage 2 : <i>Rôle des reins dans la production de l'urine.</i>	74
Évaluation (corrigé des exercices et des situations d'évaluation)	74

# Sommaire

3- Présentation de l'unité 4	77
Je retrouve mes pré-requis	79
3-1 Chapitres, séquences et activités	80
<b>Chapitre 1 : Le système nerveux</b>	80
Séquence d'apprentissage 1 : <i>La sensibilité consciente.</i>	81
Séquence d'apprentissage 2 : <i>La motricité volontaire.</i>	83
Séquence d'apprentissage 3 : <i>La motricité involontaire.</i>	85
Séquence d'apprentissage 4 : <i>Préservation du système nerveux.</i>	87
Évaluation (corrigé des exercices et des situations d'évaluation)	88
<b>Chapitre 2 : Le système musculaire</b>	92
Séquence d'apprentissage 1 : <i>Les propriétés des muscles squelettiques striés.</i>	93
Séquence d'apprentissage 2 : <i>Le support anatomique de la contraction musculaire.</i>	94
Séquence d'apprentissage 3 : <i>Préservation du système musculaire.</i>	95
Évaluation (corrigé des exercices et des situations d'évaluation)	96
<b>Chapitre 3 : Immunologie ; Microbes et réactions immunitaires</b>	98
Séquence d'apprentissage 1 : <i>Les micro-organismes.</i>	99
Séquence d'apprentissage 2 : <i>Réponse immunitaire non spécifique et ses mécanismes.</i>	101
Séquence d'apprentissage 3 : <i>Réponse immunitaire acquise (adaptative).</i>	103
Séquence d'apprentissage 4 : <i>Origine des cellules immunitaires et coopération cellulaire.</i>	106
Séquence d'apprentissage 5 : <i>Moyens pour renforcer le système immunitaire.</i>	110
Évaluation (corrigé des exercices et des situations d'évaluation)	113
<b>Chapitre 4 : Problèmes liés au système immunitaire</b>	115
Séquence d'apprentissage 1 : <i>Allergies causées par le dysfonctionnement du système immunitaire</i>	116
Séquence d'apprentissage 2 : <i>Syndrome de l'immunodéficience acquise causé par le virus VIH</i>	118
Séquence d'apprentissage 3 : <i>Infections sexuellement transmissibles</i>	121
Séquence d'apprentissage 4 : <i>Problèmes liés à la transfusion sanguine</i>	124
Évaluation (corrigé des exercices et des situations d'évaluation)	127
4- Annexe	129
5- Références bibliographiques	132

# Introduction

Dans le cadre de l'installation des directives de la vision stratégique 2015-2030 et de la loi cadre 51/17 qui stipulent le renforcement des langues et la diversification linguistique de l'offre éducative des disciplines scientifiques, notre discipline (sciences de la vie et de la terre) est considérée d'ores et déjà comme discipline non linguistique DNL enseignée en langue étrangère notamment en langue française, ce qui nécessite en plus des compétences disciplinaires inscrites (propres à la discipline), l'appropriation par les enseignants, de compétences et ressources de communication obligatoires linguistiques, discursives, encyclopédiques .... etc

Dans la perspective d'aider les enseignants des SVT dans la pratique d'enseignement/apprentissage de la discipline nous vous proposons cher(es) collègues ce guide d'accompagnement qui pourrait vous faciliter l'exploitation du Manuel destiné aux apprenants et améliorer les approches et les méthodes d'apprentissage que vous déployez pour répondre aux exigences et orientations pédagogiques.

En effet, ce guide destiné à la fois aux anciens enseignants (es) de la discipline et à ceux ou celles nouvellement recrutés n'a pas seulement pour but de proposer des réponses aux consignes de chaque activité d'enseignement/apprentissage et des corrections des exercices d'évaluation, mais aussi un moyen de renforcement des compétences professionnelles des enseignants(es), d'accompagnement pour faciliter l'exploitation du contenu du manuel, et permettre ainsi aux élèves d'acquérir les ressources et les habiletés visés.

Ainsi le guide Panorama-svt vous propose :

- Un cadre référentiel regroupant des orientations théoriques et pédagogiques vous permettant de cerner l'approche didactique selon laquelle les unités et les chapitres ont été traduites en activités et tâches à réaliser
- Un cadre pratique vous permettant de suivre les démarches conçues pour résoudre les problèmes scientifiques que relèvent les situations didactiques proposées dans chaque activité.

Le canevas proposé pour mettre en œuvre les apprentissages destinés à ce niveau répond aux orientations pédagogiques qui exigent l'adoption d'une approche d'enseignement par compétence et l'exploitation d'une démarche scientifique d'investigation et propose par la suite des procédures pour gérer des situations problèmes, et des activités d'enseignement / apprentissage afin de développer chez l'apprenant des savoirs, savoir-faire, savoir-être et des savoir-devenir que l'exploitation convenable de cette démarche pourrait mobiliser.

- ✓ Avant d'aborder chaque unité un test diagnostique (situations et documents numériques) est proposé pour retrouver les pré-requis des apprenants (es) ;
- ✓ Avant d'aborder chaque chapitre des situations déclenchantes sont présentées pour permettre à l'élève de s'interroger et proposer des questions scientifiques relatives au problème principal posé ;
- ✓ Le chapitre sera ainsi subdivisé en séquences d'apprentissages permettant de répondre aux questions secondaires issues de la phase d'interrogation par la réalisation de tâches didactiques que proposent les situations et les activités scientifiques ;
- ✓ À la fin de chaque chapitre une synthèse des ressources cognitives et un schéma de synthèse (ou carte conceptuelle) doivent être construites par les apprenants(es) ;
- ✓ Et enfin nous proposons des exercices, tests et situations en vue d'une évaluation des apprentissages, et d'autres sont conçus pour consolider ces apprentissages ou remédier aux difficultés ;
- ✓ Un nombre très intéressant de ressources numériques diversifiées conçues par les membres de l'équipe d'auteurs sont intégrées pour rapprocher l'apprenant du réel scientifique parfois inaccessible dans le temps ou dans l'espace, et pour faciliter l'appropriation des phénomènes biologiques macroscopique ou microscopique (animations, textes numériques, vidéos d'expérimentations réelles...)

L'équipe d'auteurs de ce guide espère qu'il pourra vous faciliter l'exploitation du Manuel PANORAMA et apporter des suggestions et des orientations pour développer et améliorer votre savoir-faire et pratique enseignante, faites en bon usage chers(es) collègues.



Première partie :



PANAMA  
SVT

Cadre théorique

### 1- L'approche par compétence : un choix pour donner du sens à l'apprentissage

#### 1-1 Pourquoi cette approche ?

Dans le but d'améliorer la qualité de l'apprentissage pour permettre aux apprenants d'acquérir une culture scientifique biologique et géologique de base, assurer le développement de compétences et de pouvoir résoudre des situations-problèmes contemporaines relatives à la santé, à l'environnement, le système éducatif marocain a adopté une nouvelle réforme selon l'approche par compétence qui préconise les situations-problèmes comme outil didactique d'enseignement

De ce fait le curriculum et les manuels scolaires des sciences de la vie et de la terre au niveau de l'enseignement secondaire collégial marocain ont connu une re-conceptualisation selon l'approche par compétences .

L'approche par compétences repose sur des fondements conceptuels différents du modèle traditionnel de la pédagogie par objectifs.

- Elle considère les savoirs comme des ressources à mobiliser;
- Exige de travailler régulièrement par problème ;
- Opte pour une pédagogie qui place véritablement l'apprenant au centre de l'activité d'apprentissage
- Elle s'articule sur une pédagogie de développement des compétences

**Selon Xavier Roegiers (2000) cette approche poursuit trois objectifs principaux :**

- Mettre l'accent sur ce que l'élève doit maîtriser à la fin de chaque année scolaire, et en fin de scolarité obligatoire ;
- Donner du sens aux apprentissages : l'élève apprend à situer continuellement les apprentissages par rapport à des situations qui ont du sens pour lui, et à utiliser ses acquis dans ces situations.
- Certifier les acquis de l'élève en termes de résolution de situations concrètes

#### 1-2 Les principales notions relatives à l'approche par les compétences

##### Qu'est-ce qu'une compétence ?

On dit que quelqu'un est compétent lorsque non seulement il possède certains acquis (connaissances, savoir-faire, procédures, attitudes, etc.), mais surtout lorsqu'il peut mobiliser ces acquis de façon concrète pour résoudre une situation-problème donnée.

D'une façon plus précise, une compétence est "**la possibilité, pour un individu, de mobiliser un ensemble intégré de ressources en vue de résoudre une situation-problème qui appartient à une famille de situations**" (Roegiers, 2000)..

- La compétence est souvent définie à travers une catégorie de situations correspondant à des problèmes spécifiques liés à la discipline.

- Certaines compétences appartenant à des disciplines différentes sont parfois proches l'une de l'autre, et sont dès lors facilement transférables
- Certaines compétences ont un aspect transdisciplinaire .cependant Un grand nombre de compétences ont un caractère disciplinaire

### 1-2-1 Les ressources

Les ressources sont essentiellement les savoirs, savoir-faire et savoir-être nécessaires à la maîtrise de la compétence.

### 1-2-2 La notion de situation problème

Pour Xavier.R (2000) :

« *Une situation -problème désigne un ensemble contextualisé d'informations à articuler, par une personne ou un groupe de personnes, en vue d'exécuter une tâche déterminée, dont l'issue n'est pas évidente a priori* ».

La situation-problème sert comme outil didactique stratégique dans l'enseignement scientifique. Elle a un sens pour l'élève parce qu'elle fait appel à quelque chose qu'il connaît, elle est en lien avec sa réalité : elle est concrète parce qu'elle a un but (un produit) qu'elle sollicite.

**Selon J.P.Astolfi (1999) la situation -problème s'articule autour de :**

- Situation concrète pour l'apprenant ;
- Énigme à résoudre ;
- Franchissement d'obstacles ;
- Dérangement épistémologique, remise en cause des pré -requis ;
- Auto- apprentissage

Une situation est le reflet d'une compétence à installer chez l'élève. Elle peut être considérée comme une occasion d'exercer la compétence, ou comme une occasion d'évaluer la compétence. On distingue alors :

- **Les situation-problèmes didactiques** qui sont les situations que l'enseignant organise pour l'ensemble d'un groupe-classe, dans le contexte d'un nouvel apprentissage : nouveau savoirs(x), nouveau(x) savoirs faire ; L'enseignant propose aux élèves **une situation-problème** construite autour d'un apprentissage inscrit dans le programme et permettant de dépasser un obstacle à la compréhension du phénomène étudié (situation de départ, situation didactique de construction de savoir)
- **Les situations-problèmes cibles.** la situation cible est une situation qui est le reflet d'une compétence à installer chez l'élève. C'est une occasion d'exercer la compétence ou une occasion d'évaluer la compétence. Elles sont parfois appelées « Situation d'intégration » ou de « réinvestissement ».

## a- Les constituants d'une situation problème

Deux constituants essentiels : un **support** et une **consigne**.

- Le **support** est l'ensemble des éléments matériels qui sont présentés à l'élève : texte écrit, illustration, photo, .... Il est lui-même formé de trois éléments :
  - un *contexte*, qui décrit l'environnement dans lequel on se situe ;
  - de *l'information* sur la base de laquelle l'élève va agir ; selon les cas, l'information peut être complète ou lacunaire, pertinente ou parasite ;
  - une tache, qui précise dans quel but la production est réalisée.
- La **consigne** est l'ensemble des instructions de travail qui sont données à l'élève de façon explicite, en fonction de la tâche à réaliser.

## b- Les caractéristiques d'une situation problème

Ce qui caractérise une situation problème, c'est que :

- l'élève est acteur : c'est lui qui résout la situation, ou qui effectue la production ;
- cette production est originale, il ne s'agit pas d'une simple restitution ;
- il appartient à l'élève de trouver les ressources à mobiliser.

## c- La notion de famille de situations

L'expression (De Ketele, 1996 ; Roegiers, 2000, 2<sup>e</sup> éd. 2001 ; Beckers, 2002) signifie que la compétence est délimitée non seulement par les ressources qu'il faut mobiliser, mais aussi par une catégorie de situations. Être compétent signifie pouvoir faire face à n'importe quelle situation appartenant à la famille de situations dont relève la compétence donnée.

Donc à chaque compétence est associée une famille de situations-problèmes. C'est un ensemble de situations dont chacune est une occasion d'exercer la compétence : une occasion d'un niveau de complexité suffisant (en conditions réelles), mais d'un niveau qui ne dépasse pas ce qui est attendu. Toutes ces situations sont dites équivalentes, c'est-à-dire interchangeables en termes de niveau de difficulté et de complexité.

## 2- La démarche d'investigation scientifique :

les expressions utilisées pour désigner l'intégration dans l'enseignement des sciences des processus qui caractérisent les sciences varient d'un système éducatif à l'autre ou d'une réforme à l'autre ; on trouve des expressions comme démarche scientifique, démarche expérimentale, méthode scientifique, démarche d'investigation scientifique DIS, pratique scientifique etc ... on essayera dans ce qui suit de définir cette DIS , ses caractéristiques ainsi que son apport pour évoluer la pratique en classe

### 2-1 Pourquoi une telle démarche est- elle nécessaire ?

« *Toute connaissance est une réponse à une question. S'il n'y a pas eu de question, il ne peut y avoir de connaissance scientifique. Rien ne va pas de soi. Rien n'est donné. Tout est construit* » (Bachelard, 1940, 2001).

Les didacticiens ont montré donc la nécessité de **dépasser les modèles behavioristes** (qui privilégiait une approche qui atomise les activités en les détachant des situations dans lesquelles elles avaient du sens) pour mettre au centre de la démarche didactique **l'activité de l'apprenant en situation** et la façon dont les processus cognitifs s'organisent et se déroulent.

**En effet**, les didacticiens intègrent et privilégient les approches de **l'apprentissage situé** (Brown et Duguid, 1989), qui stipule que :

- les processus mentaux ne peuvent être isolés du contexte de l'action;
- la situation est une composante intégrale de la connaissance qu'on veut développer.
- l'observation, le questionnement, l'expérimentation et l'argumentation sont essentiels dans l'apprentissage des sciences

Ainsi les enseignants de SVT sont invité à pratiquer (et diversifier) les pratiques expérimentales en classe et à privilégier les logiques d'enseignement basées sur les **mises en situations de recherche et de la découverte**, par le biais d'une *démarche scientifique* et les situations problèmes.

Cependant comme soulignait J. P. Astolfi et A Giordan il y'a souvent décalage entre la science qui se fait et la science qui s'enseigne .dans la pratique enseignante en classe, il s'agit rarement d'une réelle activité de recherche car la démarche utilisée est très linéaire : observation, hypothèse, expérience, résultats, interprétation, conclusion

Il s'agit en fait d'une **démarche scientifique mimée et dirigée**, partant d'observations prétextes et donnant à l'élève **l'illusion** d'une **découverte** d'un savoir déjà disponible;

En effet, le modèle OHERIC, qu'on a souvent associé aux travaux de Claude Bernard, a fortement influencé l'enseignement des sciences pendant longtemps,. Cette manière de considérer la «démarche scientifique» suppose que l'observation (O) neutre des phénomènes conduit à la formulation d'hypothèses (H) qui, elles, débouchent sur une expérimentation (E) visant à les infirmer ou à les confirmer. L'interprétation (I) des résultats (R) obtenus par l'expérimentation permet de tirer des conclusions (C) au regard des hypothèses de départ.

Ce modèle a été fortement critiqué pour de nombreuses raisons :

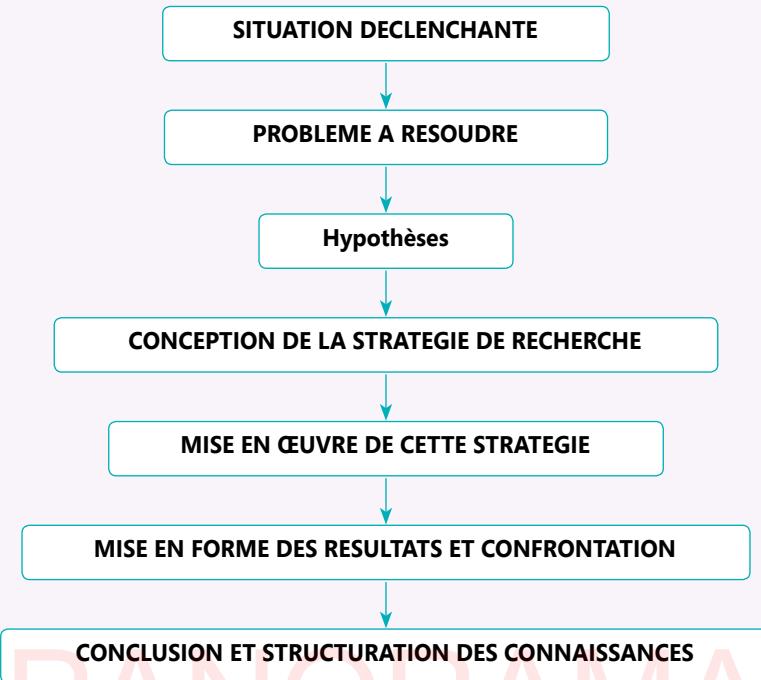
- il réduit la démarche à un seul modèle stéréotypé,
- il laisse croire que l'observation des phénomènes est neutre
- il ne reflète pas le processus de production des savoirs dans le domaine des sciences.

Les didacticiens tendent actuellement à privilégier une démarche constructiviste, la démarche scientifique d'investigation, dans laquelle **les connaissances se construisent dans l'action**, à travers une démarche guidée par l'enseignant qui assure :

- la confrontation entre les élèves et leurs conceptions vis-à-vis du problème scientifique
- la formulation des hypothèses, des observations, l'investigation et des conclusions qui amènent à une résolution de ce problème scientifique

Dans cette démarche on retrouve donc un **questionnement sur le monde réel (biologique, géologique ou écologique)**

qui entraîne **une investigation** pour aboutir à **des connaissances** scientifiques selon le schéma suivant :



## 2-2 Objectifs de l'investigation scientifique

les connaissances et les compétences acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation développent la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique.

En adoptant cette démarche en classe on vise :

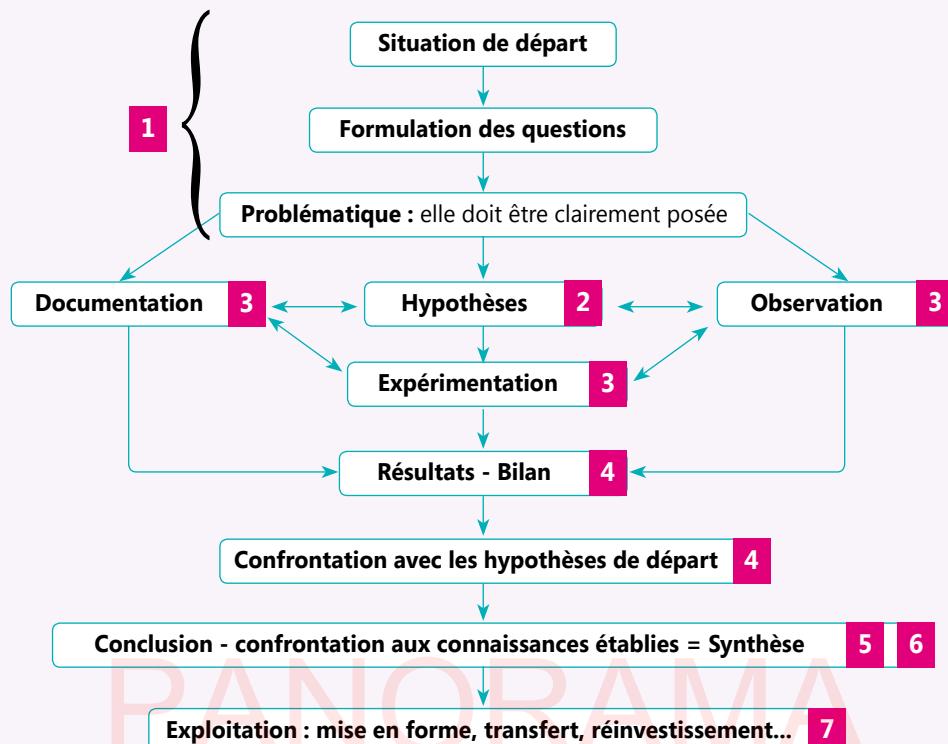
- Une meilleure participation des apprenants dans l'appropriation du savoir scientifique
- L'adhésion des apprenants à la construction active du sujet scientifique
- Le développement chez les apprenants de capacités et habiletés relatives à l'investigation scientifique (l'apprenant est considéré comme un savant en herbe)
- L'appropriation des étapes et l'ordre de la résolution des problèmes scientifiques
- Une connaissance des différents modalités de l'investigation scientifique (démarche inductive, démarche expérimentale, démarche hypothéco-déductive...) déployés selon la nature du problème scientifique à résoudre

## 2-3 Comment mettre en place la démarche d'investigation scientifique en classe

La démarche d'investigation est une situation d'apprentissage dans laquelle l'apprenant est vraiment acteur, puisqu'il recherche la solution d'un problème à résoudre et participe à la stratégie de résolution, voire il conçoit lui-même cette stratégie.

La démarche d'investigation s'applique en particulier **aux tâches complexes** ou situations d'apprentissages mobilisant des ressources internes (culture, capacités, connaissances, vécu...) et externes (ressources documentaires, aides méthodologiques, protocoles expérimentaux, fiches techniques, ...) Cette démarche s'appuie sur le questionnement des élèves sur le monde réel et se déroule en 7 étapes principales, à noter que ces étapes ne constituent pas un déroulement linéaire mais elle nécessite des allers – retours au cours du déroulement de la démarche de résolution du problème scientifique posé :

# La démarche d'investigation



## 1 Etape de MOTIVATION : « D'où partons-nous ? »

Une situation-problème, déclencheuse et motivante, suscitant la curiosité de l'apprenant : des faits d'actualité, des observations, des connaissances acquises antérieurement, des représentations initiales, des idées reçues... cette situation doit aboutir à la formulation du problème scientifique principale et les questions problématiques annexes qui amènent à l'élaboration d'hypothèses convenables.

## 2 Etape de PROBLEMATISATION : « Que cherche-t-on ? »

Etape de l'appropriation du problème par l'apprenant et la formulation d'une problématique précise.

## 3 Etape de FORMULATION D'HYPOTHESES «Quelle est (quelles sont) la solution (les solutions) envisagé(e)s ?»

Etape de l'émission, par les apprenants, d'une ou de plusieurs hypothèses (réponses provisoires) pouvant expliquer le problème scientifique posé qui nécessite une vérification.

## 4 Etape de DEFINITION D'UN PROJET DE RESOLUTION «Comment allons-nous faire pour chercher ?»

Etape de la conception d'une stratégie pour vérifier ces hypothèses : soit par l'élaboration d'un protocole expérimental (expérimentale et manipulation, ou par la réalisation d'un projet d'observations en classe ou en dehors de la classe(sur le terrain), ou par la réalisation d'un projet de modélisation (construction d'un modèle), ou par la réalisation de projet de recherche documentaire ...

## 5 Etape de MISE EN ŒUVRE DE CETTE STRATEGIE « Nous cherchons ! »

Etape de l'investigation ou la résolution du problème par les apprenants (activité de recherche), avec des modalités variées :

- **Démarche expérimentale** : en SVT l'aspect expérimental est à privilégier, dans ce cas l'investigation se fait selon une approche expérimentale en réalisant des manipulations in vitro
- **Démarche d'observation** : dans laquelle l'apprenant est amené à analyser objectivement en fonction de critères bien déterminés des images, des données ou des résultats expérimentaux ou l'observation directe sur le terrain, pour cerner les questions qui s'y rapportent et essayer d'y répondre
- **Démarche documentaire** : c'est une activité d'investigation par la lecture et l'extraction des informations en relation avec le problème posé à partir de divers documents décrivant ou représentant la réalité (texte scientifique, schéma, tableaux, diagrammes, document numérique...)
- **Démarche de modélisation** : utilisation d'un modèle ou construction d'un modèle explicatif par les apprenants (modèles mentaux) et essayer pendant l'investigation de les confronter, les mettre en épreuves, les comparer et choisir le modèle explicatif le plus adapté à la résolution du problème posé selon le niveau de formulation adéquat.

## 6 Etape de CONFRONTATION « Avons-nous trouvé ce que nous cherchions ? »

C'est l'étape de la mise en forme des résultats obtenus et leur confrontation avec les hypothèses, éventuellement au cours d'un échange argumenté, voire un débat. Elle permet donc la vérification de la validité des hypothèses, la résolution du problème, et la synthèse de l'investigation

## 7 Etape de CONCLUSION « Bilan de ce que nous avons découvert, expliqué, compris. »

C'est l'étape de l'acquisition, la structuration des connaissances avec une éventuelle généralisation, et l'élaboration d'un savoir mémorisable sous forme d'une trace écrite.

**NB** : La démarche d'investigation est donc un enchaînement logique d'étapes qui donne du sens à ce que l'élève apprend. Mais elle ne doit pas présenter un cadre trop figé :

- Il ne s'agit pas d'un processus linéaire
- Il ne faut pas forcément qu'à chaque séance toutes les étapes soient envisagées.
- Le déroulement ne doit pas devenir stéréotypé.

### 2-4 La démarche d'investigation selon l'approche expérimentale (Exemple de fiche)

La démarche d'investigation peut se faire selon une approche expérimentale en réalisant des manipulations et expérimentation en classe

#### La digestion de l'amidon dans la bouche

Etapes de la démarche		Taches à réaliser																																								
Etape de MOTIVATION	Situation de départ (situation déclencheante)	- Les aliments que nous consommons pénètrent dans l'organisme par la bouche puis traversent plusieurs organes constituant le tube digestif où ils sont digérés.																																								
Etape de PROBLEMATISATION	Problématique	- Quelles sont les transformations que subissent les aliments dans le tube digestif, et dans quelles parties du tube se font - elles ?																																								
	Questions à résoudre	- Quelles sont les transformations subites par les aliments dans la bouche ? - Quelles sont les transformations subites par les aliments dans l'estomac ? - Quelles sont les transformations subites par les aliments dans l'intestin ?																																								
Etape de FORMULATION D'HYPOTHESES	Activité relatives à la première question : « Quelles sont les transformations subites par les aliments dans la bouche ? »	<p>Dans la bouche, on peut constater que la mastication d'un morceau de pain donne un goût peu sucré, ce qui fait penser à l'apparition d'un sucre nouveau</p> <p>- Comparaison entre le contenu d'un aliment avant et après mastication dans la bouche</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Analyse d'un morceau de pain avant mastication dans la bouche</th> </tr> <tr> <th>Molécule</th> <th>Présence</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Amidon</td> <td>+++</td> </tr> <tr> <td>Sucre simple</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Protéines</td> <td>+++</td> </tr> <tr> <td>Peptides</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Acides aminés</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Huile</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Acides gras</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Fibres</td> <td>++</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Analyse d'un morceau de pain après mastication dans la bouche</th> </tr> <tr> <th>Molécule</th> <th>Présence</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Amidon</td> <td>++</td> </tr> <tr> <td>Sucre simple</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Protéines</td> <td>+++</td> </tr> <tr> <td>Peptides</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Acides aminés</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Huile</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Acides gras et glycérol</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>fibres</td> <td>++</td> </tr> </tbody> </table> <p>On constate la disparition d'une partie de l'amidon qui est un sucre complexe et l'apparition d'un sucre simple qui pourrait être responsable du goût sucré dans la bouche</p> <p>Les conditions qui règnent dans la bouche sont : salive, température 37 °C,</p>	Analyse d'un morceau de pain avant mastication dans la bouche		Molécule	Présence	Amidon	+++	Sucre simple	0	Protéines	+++	Peptides	+	Acides aminés	0	Huile	+	Acides gras	0	Fibres	++	Analyse d'un morceau de pain après mastication dans la bouche		Molécule	Présence	Amidon	++	Sucre simple	+	Protéines	+++	Peptides	+	Acides aminés	0	Huile	+	Acides gras et glycérol	0	fibres	++
Analyse d'un morceau de pain avant mastication dans la bouche																																										
Molécule	Présence																																									
Amidon	+++																																									
Sucre simple	0																																									
Protéines	+++																																									
Peptides	+																																									
Acides aminés	0																																									
Huile	+																																									
Acides gras	0																																									
Fibres	++																																									
Analyse d'un morceau de pain après mastication dans la bouche																																										
Molécule	Présence																																									
Amidon	++																																									
Sucre simple	+																																									
Protéines	+++																																									
Peptides	+																																									
Acides aminés	0																																									
Huile	+																																									
Acides gras et glycérol	0																																									
fibres	++																																									
Hypothèse	Dans la bouche, l'amidon se transforme en sucre simple sous l'action d'une substance chimique qui se trouve dans la salive																																									
Etape de DEFINITION D'UN PROJET DE RESOLUTION	Expérimentation : matériel, Mise en œuvre																																									
Etape de CONFRONTATION	Résultats : Analyse, confrontation avec les hypothèses	Sous l'action d'une substance qui se trouve dans la salive et à une température de 37 °C, l'amidon se transforme en un sucre simple																																								
Etape de CONCLUSION	Conclusions	La digestion des glucides commence dans la bouche, les autres aliments vont être digérés dans les autres parties du tube digestif																																								

### 3- Apport de l'épistémologie à l'enseignement et l'apprentissage des sciences

L'enseignant des sciences en général, et des sciences de la vie et de la terre en particulier, en plus de l'acquisition des compétences et capacités pour planifier ses séances, gérer pédagogiquement ses cours en classe et proposer des outils de mesures fiables en vue d'une évaluation des apprentissages juste et équitables des apprenants, il devrait aussi acquérir des capacités et des habiletés propre au chercheur scientifique pour pouvoir être capable de proposer les démarches les plus adéquates et résoudre un problème scientifique (biologique, géologique ou écologique), choisir et/ou construire une ou des situations problèmes didactiques permettant la mobilisation des savoirs, savoir-faire, savoir-être cibles. Une culture de l'histoire des sciences et épistémologique est indispensable pour avoir un avoir un nombre suffisant d'outils conceptuels et méthodologiques facilitant sans doute sa tache de médiateur entre l'objet scientifique (le savoir) et l'apprenant.

#### 3-1 définitions : science et épistémologie

Dans le langage courant, le mot *science* peut avoir plusieurs sens, Selon Robert (1995, p. 2051), dans son application la plus large, le mot *science* se confond souvent avec le mot *savoir* ou même simplement *connaissance*. Cette définition, trop large,, Toujours selon le même auteur, le mot *science* peut aussi être associé au *savoir-faire que donnent les connaissances, cependant* Nous retiendrons plutôt la définition suivante que propose Robert, en précisant qu'il s'agit du sens moderne et courant :

*« Ensemble de connaissances, d'études d'une valeur universelle, caractérisées par un objet (domaine) et une méthode déterminés, et fondées sur des relations objectives vérifiables. » (Robert p. 2051)*

Popper Carl , par son critère de réfutabilité ou falsification va encore plus loin et propose qu'un ensemble de connaissances, pour être qualifié de science, doit non seulement être vérifié ou vérifiable, mais doit de plus s'exposer d'avance à être réfuté par l'expérience Le terme épistémologie est apparu au début du XX<sup>ème</sup> siècle pour désigner une branche de la philosophie spécialisée dans l'étude des théories de la connaissance. L'épistémologie est l'étude de la constitution des connaissances valables elle s'intéresse aux trois axes: La définition de la connaissance, sa conception, et la manière de la justification de sa validité.

*Les savoirs cibles dans le programme de SVT en 1 AS collégial diffèrent selon leurs caractéristiques et les moyens de validité , certaines nécessitent une acquisition des connaissances par expérimentation et manipulations directes, d'autres se basent sur des modèles scientifiques et encourage l'élève à construire ses connaissances. Ces modes de pensée transposés dans l'enseignement/apprentissage des sciences trouvent leurs sources dans l'histoire des sciences et les principaux courants épistémologiques.*

#### 3-2 Résumé des principaux courants épistémologiques

Nous résumons ici, dans un tableau, le nom des principaux courants épistémologiques, l'époque où chacun d'eux a dominé la pensée, les tendances pédagogiques correspondantes à chaque courant ainsi que quelques philosophes ou scientifiques qui leur sont associés.

*Tableau I. Courants épistémologiques*

Courant	Description	Tendance pédagogique	Mode de pensée	Philosophe ou scientifique
<b>Rationalisme (17<sup>e</sup> siècle)</b>	Toute connaissance valide provient essentiellement de l'usage de la raison.	Insister sur l'importance de la rationalisation au détriment de l'expérimentation.	Pensée déductive	Platon (428-347 av. J.-C.) Descartes (1596-1650) Leibnitz (1646-1716) Kant (1724-1804)
<b>Empirisme (18<sup>e</sup> siècle)</b>	Toute connaissance valide provient essentiellement de l'expérience.	Insister sur l'importance de l'expérimentation au détriment de la rationalisation.	Pensée inductive	Anaximène (610-545 av. J.-C.) Bacon (1561-1626) Locke (1632-1704) Newton (1642-1726) Berkeley (1685-1753)
<b>Positivisme (19<sup>e</sup> siècle)</b>	La science progresse en se fondant sur des faits mesurés dont elle extrait des modèles par un raisonnement inductif rigoureux. Tout ce qui n'est pas directement mesurable n'existe pas.	Reconnaitre l'importance complémentaire de l'expérimentation et de la rationalisation en insistant sur la démarche scientifique qui fait progresser la science.	Pensée inductive	Sextus Empiricus (160-210) Comte (1718-1857) Stuart Mill (1806-1873) Mach (1838-1916) Bridgman (1882-1961) Bohr (1885-1962) Carnap (1891-1970)
<b>Constructivisme (20<sup>e</sup> siècle)</b>	Les connaissances scientifiques (observations et modèles) sont des constructions subjectives qui ne nous apprennent rien de la réalité.	Insister sur le caractère arbitraire ou subjectif des modèles scientifiques en encourageant l'élève à construire ses connaissances.	Pensée critique	Héraclite (550-480 av. J.-C.) Protagoras (485-410 av. J.-C.) Brouwer (1881-1966) Piaget (1896-1980)
<b>Réalisme (20<sup>e</sup> siècle)</b>	Les modèles scientifiques sont des constructions destinées à prédire certains aspects d'une réalité objective qui existe indépendamment de l'observateur.	Insister sur la différence entre les modèles, qui sont construits par les scientifiques, et la réalité, qui existe indépendamment des modèles. Les modèles sont des approximations successives de la réalité.	Pensée critique	Aristote (384-322 av. J.-C.) Reid (1710-1796) Planck (1858-1947) Russel (1872-1970) Einstein (1879-1955)

Les activités scientifiques proposées dans le Manuel PANORAMA des sciences de la vie et de la terre sont conçues pour permettre aux enseignants d'agir sur leurs modalités d'enseignement , diversifier leurs méthodes actives permettant de mettre en valeur le rôle central de l'apprenant dans l'acquisition, d'intégrer l'histoire des sciences, de modéliser ou de s'appuyer sur les modèles scientifiques construits par les scientifiques, expérimenter pour réfuter, corroborer ou affirmer les hypothèses proposés pour résoudre un problème scientifique proposé. Ainsi le canevas utilisé pour acquérir les compétences visés par les deux unités 1 et 2 répond à la vision épistémologique de la construction des savoirs , capacités et habiletés en essayant selon l'objet scientifique visé d'utiliser la démarche scientifique adéquate pour la résolution en vue de :

- Développer l'esprit critique
- Acquérir les méthodes et démarches conçus par les chercheurs et les scientifiques
- Repérer les obstacles épistémologiques qui ont entravé la construction des concepts et savoirs scientifiques liés aux domaines de connaissances visés par le programme et l'unité étudiée
- Pratiquer des méthodes pédagogiques (favorisant le développement du sens de l'investigation, l'argumentation, les débats, la tolérance et le respect de l'opinion d'autrui

#### **4- Méthodes pédagogiques et enseignement des sciences de la vie et de la terre**

une méthode pédagogique décrit le moyen pédagogique adopté par l'enseignant pour favoriser l'apprentissage et atteindre ses objectifs pédagogiques. Bien souvent, les enseignants utilisent plusieurs méthodes valorisant à un instant donné telle ou telle méthode (une méthode unique serait une erreur car le choix de la méthode pédagogique est souvent lié au domaine des connaissances et aux capacités et habiletés visés ).

L'enseignant doit donc faire le point régulièrement sur ses méthodes pédagogiques en se posant la question :

***«pour telle séance, est-ce la méthode pédagogique permettant la meilleure facilitation d'apprentissage et la médiation du savoir ?»***

Une méthode pédagogique décrit le moyen pédagogique choisi par l'enseignant pour optimiser l'apprentissage et atteindre des objectifs d'apprentissages prédéterminés.

Méthode pédagogique	Activités de l'enseignant	Activités de l'apprenant
<b>La méthode transmissive</b>	L'enseignant maîtrise un contenu structuré et transmet ses connaissances sous forme d'exposé ( <b>pas d'interaction</b> )	réception <b>passive</b>
<b>Méthode Interrogative</b>	• L'enseignant permet à l'apprenant de construire ses connaissances par lui-même ou de faire des liens par un Questionnement approprié avec alternance à l'écoute.	- <b>Réponse à des questions</b> - un premier niveau d'échange - L'apprenant (ou un groupe d'apprenants) est incité à formuler ce <b>qu'il sait, ce qu'il pense, ce qu'il se représente</b>
<b>Méthode Active</b>	ou Méthode expérientielle en petit groupe en situation optimale l'enseignant est simplement <b>facilitateur</b> . Le savoir est partout L'enseignant crée un scénario pédagogique avec du matériel qui permet des essais-erreurs	<b>Travail personnel ou en groupe</b> Apprendre - par tâtonnement, - par investigation - par projet...
<b>Méthode Démonstrative</b>	1. L'enseignant présente une opération ou un processus et met l'élève en application avec accompagnement des apprentissages. Transfert de savoir-faire et de connaissances	• l'apprenant regarde et <b>refait</b> ensuite

## 5- intégration des TIC dans l'enseignement ; atouts et recommandations

### 5-1 Recommandations de l'UNESCO 2015 relatives aux TICE

« Pour atteindre l'objectif d'une éducation inclusive de qualité et équitable et celui d'un apprentissage tout au long de la vie en 2030, les **TIC** - y compris l'apprentissage mobile - doivent être mises à **profit pour renforcer les systèmes d'éducation**, de diffusion des connaissances, d'accès à l'information, d'un apprentissage efficace et de qualité, et d'une prestation de services plus efficiente »

### 5-2 Apports et défis des TICE

En plus de l'apprentissage de la lecture, de l'écriture et du calcul, les apprenants **se doivent d'apprendre ou de révéler certaines compétences transversales** qui les aideront à mieux s'intégrer dans la vie par la suite. Ces compétences sont résumées ainsi (sous l'appellation des « 4 C ») :

- Critical Thinking (pensée critique) ;
- Communication ;
- Collaboration ;
- Créativité.

Le ministère de l'éducation nationale pour adhérer à cette perspective et permettre aux élèves marocains d'accéder aux nouveautés liées à l'introduction du numérique dans le domaine de l'éducation et l'enseignement a dressé un Plan d'action 2017-2021 de Développement des compétences des élèves en TIC dans l'enseignement et l'apprentissage et par l'intermédiaire des projets de la direction GENIE dont l'école marocaine pourrait bénéficier :

- Fournir et installer toutes les ressources numériques pour tous les niveaux et toutes les disciplines disponibles, au niveau de tous les établissements scolaires
- programmer des formations en TICE destinées aux acteurs pédagogiques
- Mettre à la disposition des acteurs pédagogiques toutes les ressources numériques à travers le portail national éducatif de l'intégration des TIC taalimtice.ma
- Mettre à la disposition des apprenants des ressources numériques destinées au soutien scolaire à travers les portails, telmide tice, microsoft teams, Espace «élève», soutien scolaire, cours télévisés
- Encourager l'utilisation des logiciels open sources pour produire des ressources numériques gratuites
- Organiser des compétitions nationales et régionales sur les TICE annuellement

### **5-3 TICE et enseignement des sciences de la vie et de la terre**

L'enseignement des sciences de la vie et de la terre dans le secondaire considère les TICE et ressources numériques comme outils indispensables pour rapprocher l'apprenant du réel scientifique parfois inaccessible dans le temps ou dans l'espace (modèles géologiques par exemple), proposer des animations facilitant l'appropriation des phénomènes biologiques macroscopique ou microscopique. on distingue parmi ces outils :

- Des expériences assistées par ordinateur EXAO
- Des animations interactives
- Des images, vidéos ou textes
- Des modèles de simulations...

on trouve partout des ressources numériques via internet et les plateformes numériques, cependant ils ne doivent en aucun cas se substituer aux manipulations réalisables en classe, sauf en cas d'absence du matériel de laboratoire ou en cas de difficultés de réalisation pendant la séance, ou la réalisation nécessite des précautions (préparation et observation d'un frottis sanguin par ex) ; en plus pour les rendre des outils didactiques, l'enseignant est amené à construire une fiche pédagogique dite aussi fiche du scénario pédagogique d'intégration de la ressource appelée aussi GRANULE.

## Fiche du scénario pédagogique pour intégrer une ressource numérique

### Titre : Type de ressource + contenu visé

1- Niveau et population cible		
2- Domaine des connaissances et capacités visés	3- Situation dans le cours : - situation de départ - investigation expérimentale ..... .....	
4- Type de ressource	Vidéo ...image.... modèle ...Animation interactive..	
5- Origine (référence)		
6- Durée d'exploitation		
7- Résumé bref du contenu de la ressource		
8- Valeur ajoutée de la ressource numérique (objectifs d'apprentissage)		
9- Lieu ou espace du travail et matériels didactiques utilisés	SVT	
10- Capacités et habiletés visés		
11- Mode d'emploi (méthodologie d'intégration)		
Déroulement de la leçon (activités et taches)	Activité de l'apprenant	Activité de l'enseignant
Evaluation		

## 5-4 Description et scénarisation des ressources numériques intégrées (3<sup>ème</sup> AS collégiale)

Pagination dans le manuel	Nom de la ressource	Description et scénarisation
<b>QR3_p-10-1</b>	Test des prérequis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le test est sous forme d'un formulaire numérique interactif qui renferme un questionnaire pour tester les prérequis, il s'agit d'une autoévaluation des prérequis avec un feedback pour corriger les erreurs et la mise en forme.</li> <li>Réalisation à distance pendant les semaines de la mise en forme.</li> </ul>
<b>QR3_p-11-1</b>	Niveaux d'organisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capsule vidéo qui explique et illustre les niveaux d'organisation du corps depuis la cellule jusqu'à l'organisme pour la mise en forme et pour se rappeler aussi de l'unité fonctionnelle du corps.</li> <li>Visualisation en classe ou à distance au cours des semaines de la mise en forme.</li> </ul>
<b>QR3_p-14-1</b>	Mise en évidence de la composition des aliments	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expérience de la mise en évidence des sucres complexes comme l'amidon.</li> <li>Visualisation de la vidéo en classe pendant le cours comme plan B, c-à-d si la réalisation de l'expérience est impossible.</li> </ul>
<b>QR3_p-16-1</b>	Expériences historiques de la digestion	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une vidéo de synthèse pour prouver à partir des expériences historiques, que la digestion c'est une action à la fois mécanique et chimique.</li> </ul>
<b>QR3_p-16-2</b>	Trajet des aliments dans le tube digestif	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vidéo qui montre le trajet parcouru par les aliments à travers le tube digestif à visualiser au cours de la séance pour déterminer les différentes parties du tube digestif.</li> </ul>
<b>QR3_p-17-1</b>	Mise évidence de la transformation de l'amidon	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vidéo de synthèse qui illustre la digestion in vitro de l'amidon en présence de l'enzyme.</li> </ul>
<b>QR3_p-18-1</b>	Simplification moléculaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vidéo de synthèse à visualiser après une séquence d'apprentissage et qui prouve que la digestion est une simplification moléculaire des aliments.</li> </ul>
<b>QR3_p-20-1</b>	Transformation des aliments en nutriments	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vidéo pour renforcer l'apprentissage et les acquis qui illustre le résultat de la simplification moléculaire et la transformation des aliments en nutriments.</li> </ul>
<b>QR3_p-21-1</b>	L'absorption intestinale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capsule qui explique le phénomène de l'absorption intestinale et la structure des villosités intestinales à visualiser au cours d'une séquence d'apprentissage.</li> </ul>
<b>QR3_p-25-1</b>	Je vérifie mes réponses	<ul style="list-style-type: none"> <li>Correction des exercices.</li> </ul>
<b>QR3_p-34-1</b>	Le rôle des aliments	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vidéo qui montre les différents rôles des aliments (bâtisseurs, fonctionnels et énergétiques) à visualiser après une séquence d'apprentissage pour renforcer les acquis.</li> </ul>
<b>QR3_p-36-1</b>	La ration alimentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vidéo pour l'auto-apprentissage afin de combler les lacunes à propos des rations alimentaires.</li> </ul>
<b>QR3_p-37-1</b>	La ration alimentaire (exercices résolus)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exercice résolu en vidéo pour mieux comprendre comment calculer une ration alimentaire il s'agit d'une autoévaluation.</li> </ul>

<b>QR3_p-40-1</b>	Les carences alimentaires	•Vidéo pour l'auto-apprentissage afin de combler les lacunes à propos des carences alimentaires (activité de synthèse)
<b>QR3_p-46-1</b>	Je vérifie mes réponses	•Correction des exercices.
<b>QR3_p-47-1</b>	La respiration chez l'Homme	•Vidéo rappel des prérequis à propos de la respiration pulmonaire chez l'Homme à visualiser au début de la séquence.
<b>QR3_p-52-1</b>	Les échanges de gaz respiratoires au niveau des poumons	•Vidéo rappel des prérequis concernant les voies respiratoires et les échanges des gaz respiratoires entre les poumons et le milieu extérieur (activité d'exploitation).
<b>QR3_p-54-1</b>	Exercices de renforcement résolus en vidéo	•Exercices résolus en vidéo pour renforcer les acquis et s'autoévaluer.
<b>QR3_p-55-1</b>	Je vérifie mes réponses	•Correction des exercices.
<b>QR3_p-55-2</b>	Les échanges de gaz respiratoires au niveau des tissus	•Vidéo qui illustre les échanges respiratoires au niveau cellulaire à visualiser à la fin de la séquence d'apprentissage pour renforcer les acquis et comprendre le concept de la respiration cellulaire (activité d'évaluation).
<b>QR3_p-62-1</b>	Composition du sang	•Cours expliqué en vidéo pour l'autoapprentissage concernant la composition du sang. Cette ressource utilisable aussi dans le cas des classes inversées.
<b>QR3_p-64-1</b>	Le sang transporteur des gaz respiratoires	•Cours expliqué en vidéo pour l'autoapprentissage concernant le transport des gaz respiratoires par le sang. Cette ressource utilisable aussi dans le cas des classe inversées.
<b>QR3_p-66-1</b>	L'activité cardiaque et la circulation sanguine	•Cours expliqué en vidéo pour l'autoapprentissage concernant le transport des gaz respiratoires par le sang. Cette ressource utilisable aussi dans le cas des classe inversées.
<b>QR3_p-68-1</b>	La révolution cardiaque	•Vidéo à visualiser à propos des étapes de la révolution cardiaque comme activité de synthèse.
<b>QR3_p-71-1</b>	Je vérifie mes réponses	•Correction des exercices.
<b>QR3_p-76-1</b>	La composition de l'urine et son origine	•Cours expliqué en vidéo pour l'autoapprentissage concernant la composition de l'urine et son origine. Cette ressource utilisable aussi dans le cas des classes inversées.
<b>QR3_p-78-1</b>	Rôle des reins dans la production de l'urine	•Cours expliqué en vidéo pour l'autoapprentissage concernant le rôle des reins dans la production de l'urine. Cette ressource utilisable aussi dans le cas des classe inversées.
<b>QR3_p-83-1</b>	Je vérifie mes réponses	•Correction des exercices.
<b>QR3_p-84-1</b>	Examen normalisé résolu en vidéo- Partie-1	•Examen résolu en vidéo partie restitution des connaissances pour le soutien et la préparation à l'examen normalisé.
<b>QR3_p-84-2</b>	Examen normalisé résolu en vidéo- Partie-2	•Examen résolu en vidéo partie raisonnement scientifique pour le soutien et la préparation à l'examen normalisé.
<b>QR3_p-85-1</b>	Examen normalisé- 2- résolu en vidéo- Partie-1	•Examen résolu en vidéo partie restitution des connaissances pour le soutien et la préparation à l'examen normalisé.
<b>QR3_p-85-2</b>	Examen normalisé- 2- résolu en vidéo- Partie-2	•Examen résolu en vidéo partie raisonnement scientifique pour le soutien et la préparation à l'examen normalisé.

<b>QR3_p-88-1</b>	Test des prérequis	•Le test est sous forme d'un formulaire numérique interactif qui renferme un questionnaire pour tester les prérequis, il s'agit d'une autoévaluation des prérequis avec un feedback pour corriger les erreurs et la mise en forme.
<b>QR3_p-95-1</b>	Traitement informations dans le cerveau	•Vidéo qui illustre le traitement et l'interprétation des influx nerveux dans le cerveau à visualiser au cours d'une séquence d'apprentissage.
<b>QR3_p-97-1</b>	La commande du mouvement	•Vidéo qui illustre le trajet de l'influx nerveux moteur à visualiser au cours d'une séquence d'apprentissage.
<b>QR3_p-98-1</b>	Réflexe médullaire - Partie 1	•Cours expliqué en vidéo pour l'autoapprentissage et qui explique les différents éléments intervenant dans les réflexes de flexion. Cette ressource utilisable aussi dans le cas des classes inversées.
<b>QR3_p-98-2</b>	Manipulation grenouille (réflexe)	•Vidéo qui illustre une simulation d'une manipulation qui montre les éléments intervenant dans le réflexe spinal chez la grenouille à visualiser en classe ou pour l'autoapprentissage
<b>QR3_p-100-1</b>	Réflexe médullaire - Partie2	•Cours expliqué en vidéo pour l'autoapprentissage et qui explique les expériences de Magendie ainsi que le concept arc réflexe. Cette ressource utilisable aussi dans le cas des classes inversées.
<b>QR3_p-101-1</b>	Le réflexe rotulien	•Visualiser la vidéo qui illustre le trajet de l'influx nerveux pendant le réflexe rotulien.
<b>QR3_p-104-1</b>	La sensibilité du toucher	•Vidéo à visualiser pour renforcer les acquis concernant la sensibilité tactile.
<b>QR3_p-104-2</b>	La sensibilité de la vision	•Vidéo à visualiser pour renforcer les acquis concernant la sensibilité visuelle.
<b>QR3_p-104-3</b>	La sensibilité du goût et de l'odorat	•Vidéo à visualiser pour renforcer les acquis concernant la sensibilité gustative et olfactive.
<b>QR3_p-104-4</b>	La sensibilité de l'ouïe	•Vidéo à visualiser pour renforcer les acquis concernant la sensibilité auditive.
<b>QR3_p-104-5</b>	La motricité volontaire	•Cours expliqué en vidéo pour l'autoapprentissage et qui explique les différents éléments intervenant dans les mouvements volontaires. Cette ressource utilisable aussi dans le cas des classes inversées (activité d'exploitation).
<b>QR3_p-104-6</b>	Le système nerveux 1	•Cours expliqué en vidéo pour l'autoapprentissage concernant le système nerveux. Cette ressource utilisable aussi dans le cas des classes inversées.
<b>QR3_p-104-7</b>	Le système nerveux 2	•Cours expliqué en vidéo pour l'autoapprentissage et qui explique les différentes parties du système nerveux.
<b>QR3_p-106-1</b>	Exercices de renforcement-Partie-1	•Exercices résolus en vidéo pour renforcer les acquis en relation avec le système nerveux.
<b>QR3_p-106-2</b>	Exercices de renforcement-Partie-2	•Exercices résolus en vidéo pour renforcer les acquis en relation avec le système nerveux.
<b>QR3_p-107-1</b>	Je vérifie mes réponses	•Correction des exercices.

<b>QR3_p-115-1</b>	Le rôle des muscles squelettiques	•Cours réalisé en vidéo pour l'autoapprentissage et qui explique le rôle du muscle squelettique dans la réalisation du mouvement.
<b>QR3_p-116-1</b>	Les dangers qui menacent le système musculaire	•Pour aller plus loin, sensibilisation à propos des dangers qui menacent le système musculaire à visualiser à la fin d'une séquence d'apprentissage.
<b>QR3_p-118-1</b>	Structure du muscle squelettique	•Pour aller plus loin une vidéo qui illustre la structure du muscle squelettique.
<b>QR3_p-120-1</b>	Exercices de renforcement résolus en vidéo - Partie 1	•Exercices résolus en vidéo pour renforcer les acquis en relation avec le système musculaire.
<b>QR3_p-120-2</b>	Exercices de renforcement résolus en vidéo - Partie 2	•Exercices résolus en vidéo pour renforcer les acquis en relation avec le système musculaire.
<b>QR3_p-121-1</b>	Je vérifie mes réponses	•Correction des exercices.
<b>QR3_p-125-1</b>	La diversité des micro-organismes	•Cours réalisé en vidéo pour l'autoapprentissage à distance à propos des microorganismes et leur diversité.
<b>QR3_p-127-1</b>	Exercices de renforcement-Partie-1	•Vidéo à exploiter pour mieux comprendre les dangers des microorganismes pathogènes.
<b>QR3_p-132-1</b>	immunité spécifique à médiation humorale	•Vidéo pour l'autoapprentissage à distance qui explique l'immunité spécifique à médiation humorale – Partie 1.
<b>QR3_p-132-2</b>	immunité spécifique à médiation humorale suite	•Vidéo pour l'autoapprentissage à distance qui explique l'immunité spécifique à médiation humorale – Partie 2.
<b>QR3_p-134-1</b>	Mémoire de la réponse immunitaire	•Vidéo pour l'autoapprentissage à distance et qui explique le rôle de la mémoire immunitaire.
<b>QR3_p-136-1</b>	immunité spécifique à médiation cellulaire.	•Vidéo pour l'autoapprentissage à distance qui explique l'immunité spécifique à médiation cellulaire.
<b>QR3_p-137-1</b>	Réponse immunitaire spécifique à médiation cellulaire	•Vidéo à visualiser d'un exercice intégré avec solution et qui explique les réponses immunitaires spécifiques à médiation cellulaire.
<b>QR3_p-138-1</b>	Les organes lymphoïdes et la coopération cellulaire	•Vidéo pour l'autoapprentissage à distance qui explique le concept de la coopération cellulaire entre les différents types des cellules immunitaires.
<b>QR3_p-140-1</b>	Le renforcement du système immunitaire	•Vidéo pour l'autoapprentissage à distance et qui montre les moyens de renforcement du système immunitaire.
<b>QR3_p-140-2</b>	La vaccination	•Vidéo pour l'autoapprentissage à distance qui explique le concept de la vaccination.
<b>QR3_p-142-1</b>	microorganismes et leur diversité.	•Vidéo pour l'autoapprentissage à distance ou à visualiser comme activité de synthèse à propos des microorganismes et leur diversité.
<b>QR3_p-142-2</b>	La réponse inflammatoire	•Vidéo pour l'autoapprentissage à distance ou à visualiser comme activité de synthèse à propos des réponses inflammatoires.
<b>QR3_p-142-3</b>	L'immunité naturelle non spécifique	•Vidéo à visualiser comme activité de synthèse en classe ou à distance à propos de l'immunité innée non spécifique.

<b>QR3_p-144-1</b>	Je vérifie mes réponses	•Correction des exercices.
<b>QR3_p-144-2</b>	Exercice de renforcement	•Exercices résolus en vidéo pour renforcer les acquis concernant l'immunité à visualiser à distance comme soutien et autoévaluation.
<b>QR3_p-145-1</b>	Exercices résolus	•Exercices résolus en vidéo à propos des dangers de prolifération des microorganismes pathogènes.
<b>QR3_p-145-2</b>	Exercices résolus	•Exercices résolus en vidéo à visualiser comme activité d'évaluation.
<b>QR3_p-145-3</b>	Exercices résolus	•Exercices résolus en vidéo à visualiser comme activité d'évaluation
<b>QR3_p-150-1</b>	Les allergies	•Vidéo pour l'autoapprentissage à distance et qui explique le mécanisme de l'allergie comme dysfonctionnement du système immunitaire.
<b>QR3_p-152-1</b>	Exercices de renforcement-Partie 2	•Exercice intégré à visualiser pour mieux comprendre le mécanisme de l'infection par le VIH
<b>QR3_p-152-2</b>	Exercices de renforcement-Partie 3	•Exercice intégré à visualiser pour mieux comprendre la déficience immunitaire SIDA.
<b>QR3_p-156-1</b>	Les transfusions sanguines	•Cours réalisé en vidéo pour l'autoapprentissage à distance et qui explique le mécanisme des transfusions sanguines.
<b>QR3_p-157-1</b>	Le système ABO	•Vidéo pour l'autoapprentissage à distance et qui explique les différents types de groupes sanguins et les transfusions possibles.
<b>QR3_p-157-2</b>	Exercice à intégré : les transfusions sanguines.	•Exercice à intégré dans une activité d'apprentissage en classe pour mieux expliquer les différentes transfusions sanguines.
<b>QR3_p-158-1</b>	SIDA	•Vidéo pour l'autoapprentissage à distance et qui explique le mécanisme du sida comme exemple de déficience immunitaire.
<b>QR3_p-160-1</b>	Exercices de renforcement-Partie 1	•Exercices résolus en vidéo pour renforcer les acquis concernant les allergies à visualiser à distance.
<b>QR3_p-160-2</b>	Exercices de renforcement-Partie 2	•Exercices résolus en vidéo pour renforcer les acquis concernant les allergies à visualiser à distance.
<b>QR3_p-161-1</b>	Je vérifie mes réponses	•Correction des exercices.
<b>QR3_p-162-1</b>	Exercices de renforcement-Partie 1	•Exercices résolus en vidéo pour renforcer les acquis concernant le sida à visualiser à distance.
<b>QR3_p-162-2</b>	Exercices de renforcement-Partie 2	•Exercices résolus en vidéo pour renforcer les acquis concernant le sida à visualiser à distance.
<b>QR3_p-162-3</b>	Exercices de renforcement-Partie 3	•Exercices résolus en vidéo pour renforcer les acquis concernant le sida à visualiser à distance.
<b>QR3_p-171-1</b>	Corrigé en vidéo de l'examen régional (RSK) Partie-1	•Vidéo de soutien, renforcement et préparation pour l'examen régional (partie restitution des connaissances).
<b>QR3_p-172-1</b>	Corrigé en vidéo de l'examen régional (RSK) Partie-2	•Vidéo de soutien, renforcement et préparation pour l'examen régional (partie raisonnement scientifique).
<b>QR3_p-174-1</b>	Corrigé de l'examen régional (Sous. Massa) Partie-1	•Vidéo de soutien, renforcement et préparation pour l'examen régional (partie restitution des connaissances).
<b>QR3_p-174-2</b>	Corrigé de l'examen régional (Sous. Massa) Partie-2	•Vidéo de soutien, renforcement et préparation pour l'examen régional (partie raisonnement scientifique).

## 6- Evaluation, consolidation et remédiation des apprentissage ; comment faire et Avec Quoi ?

Pour l'enseignant, évaluer fréquemment ses élèves, c'est un moyen pour réguler, apprécier et même corriger son travail et ses propositions formatives, c'est aussi un moyen pour les réajuster en fonction des besoins réels des élèves et du programme, et en fonction des finalités et des objectifs liés à la discipline enseignée, il est donc censé diversifier et planifier les formes d'évaluation d'une façon réfléchie.

### 6-1 Différents formes d'évaluation des apprentissages

L'évaluation se met en place en trois étapes :

- L'évaluation diagnostique.
- L'évaluation formative
- L'évaluation sommative

#### • L'évaluation diagnostique :

**Elle intervient lorsque l'on se pose la question de savoir si un sujet possède les capacités nécessaires pour entreprendre un certain apprentissage. On parle également d'évaluation pronostique ou prédictive**

L'évaluation diagnostique se met en place en amont de la phase d'apprentissage

➤ Elle permet de connaître l'état de connaissances des élèves : « les savoirs purs » et les **compétences** scolaires.

*Si celle-ci est ciblée précisément. Il est possible qu'elle fasse surgir des représentations initiales qui représentent un outil pédagogique: nous permettant de partir de l'expérience des élèves pour lancer plus facilement la situation problème.*

#### • L'évaluation formative :

**consiste, compte tenu d'un objectif d'apprentissage préalablement choisi et d'un programme d'apprentissage préalablement établi, à vérifier si l'élève progresse et s'approche de l'objectif.**

➤ C'est une phase d'évaluation qui se déroule durant la période d'apprentissage (**elle est assez peu souvent réalisée**)...

➤ Elle permet aux élèves de créer « une auto correction » de l'évaluation diagnostique.

➤ Elle permet également aux élèves **de suivre leur progrès** dans leur apprentissage.

#### • L'évaluation sommative :

**Elle se situe à la fin de l'action éducative et conduit à situer les performances des élèves par rapport à des normes déterminées sur un groupe de référence. Si elle débouche sur la délivrance d'une reconnaissance institutionnelle (diplôme...), on parle d'évaluation certificative**

- Elle est **l'aboutissement** de la période d'apprentissage : **(elle reste la seule évaluation commune à tous).**
- Elle permet **de vérifier et de connaître les nouvelles connaissances, capacités et habiletés acquises** par l'élève au cours de sa période d'apprentissage.
- Elle aboutit **à une note** qui comptera dans la moyenne.

## 6-2 évaluation et docimologie

A l'origine, évaluation et docimologie étaient confondues. En effet, l'évaluation avait un sens restreint ; elle désignait des opérations ponctuelles de notations effectuées sur les copies ou productions scolaires, opérations dans lesquelles interviennent des jugements de personnes, leurs impressions et leur subjectivité. Puis, l'évaluation a été associée à la mesure et, petit à petit, on est arrivé à définir l'évaluation en fonction du contexte ou de l'objet.

L'évaluation du rendement scolaire, objet de notre propos, ici, est caractérisée par le fait qu'elle touche trois domaines : le cognitif, le socio-affectif et sensori-psycho-moteur, nous insisterons particulièrement sur l'évaluation du domaine cognitif objet des activités scolaires d'enseignement et d'apprentissage.

On ne peut pas parler d'évaluation du rendement scolaire sans aborder la question de la docimologie ; celle-ci préparant aux conditions de réalisation de bonnes mesures, origine d'une évaluation fiable et valide. En outre, parler d'évaluation des apprentissages conduit à évoquer la problématique des objectifs d'apprentissage, puisque, ce qui est évalué, c'est le niveau d'atteinte des objectifs pédagogiques formulés avant l'intervention pédagogique. Il est donc bon d'évaluer le degré d'atteinte de ces objectifs.

Ainsi, évaluation, docimologie et formulation des objectifs sont des opérations pédagogiques intimement liées.

### Notion de docimologie

Le terme a été inventé par Henri Piéron en 1923. La docimologie peut être définie comme l'étude systématique des facteurs qui influencent la notation dans les examens ou lors des opérations de mesure. Elle étudie les écarts de notes entre correcteurs, l'application des barèmes, les échelles de notes, l'inter-corrélation entre examinateurs et la précision des correcteurs. Son objectif est d'atténuer dans toute la mesure du possible le rôle du hasard ou de la subjectivité dans l'attribution des notes.

La docimologie a d'abord revêtu un caractère négatif dans la mesure où elle critiquait les modes de notation et montrait expérimentalement le manque de fiabilité et de validité des examens (entendus au sens des exercices proposés). C'est à partir des années 1950 que la docimologie est entrée dans une phase contributive avec les travaux de Bloom et de ses collaborateurs. Elle propose dès lors des méthodes et techniques de mesure plus objectives, plus rigoureuses, plus justes.

Vers les années 1970 on a ajouté à la docimologie l'étude du comportement des examinateurs et des apprenants et l'on est arrivé à une psychologie de l'évaluation

- La docimologie classique va s'intéresser plus particulièrement aux problèmes relatifs à la **fidélité**, à la **validité** et à la **sensibilité** de l'instrument de mesure.

## 6-2-1 Fidélité de l'instrument de mesure

- Le problème de **fidélité** répond à la question suivante : **est ce qu'un devoir considéré comme excellent aujourd'hui le sera dans un mois par le même professeur ou par un autre professeur ?**

**- Un instrument de mesure fidèle donne toujours les mêmes résultats quels que soient le nombre de passations et de correcteurs ;**

## 6-2-2 Validité

La validité d'un instrument de mesure (situation d'évaluation ou item par exemple) répond à la question suivante : **est ce que je mesure bien ce que je veux effectivement mesurer avec l'instrument dont je dispose**

**Un outil de mesure valide évalue ce qu'il est censé mesurer ;**

## 6-3 Les facteurs susceptibles d'influencer la notation

### 6-3-1 Les facteurs externes

Ils sont au nombre de trois :

- En l'absence de toute concertation sur les objectifs poursuivis, des enseignants se fondant chacun sur leur expérience personnelle et la performance de leurs apprenants, se donnent ou se fixent des critères différents peu stables sur une même activité ou sur un même travail ;
- l'enseignant peut également se fonder sur la courbe de Gauss pour attribuer ses notes. Selon Gauss, les individus sont répartis de la façon suivante : 70% de moyens ; 13% de bons ; 13% de mauvais ; 2% d'excellents (génies) et 2% de très mauvais. Beaucoup de tests et d'examens sont construits selon cette courbe en cloche de Gauss. Celle-ci peut alors influencer la notation d'un enseignant qui a décidé de la respecter ou la respecte inconsciemment.
- la performance de l'élève est très complexe. Ce facteur peut également expliquer la discordance par ce que nous avons ici une mesure indirecte. Ainsi, au lieu de mesurer l'objet lui-même, à défaut de cela on passe par une mesure indirecte qui est la manifestation de la valeur de l'objet à travers une production sur une copie ; celle-ci ne pouvait pas mettre en exergue toutes les capacités intrinsèques à l'individu.

### 6-3-2 Les facteurs internes

La note peut être contaminée par l'intervention de facteurs totalement étrangers à la performance évaluée ; ce sont, pour ne retenir que les plus courants :

- L'effet de stéréotypie** : ou erreur de logique. Le professeur maintient un jugement immuable sur la performance d'un élève quels que soient les efforts fournis ; il lui attribue presque toujours la même note.
- L'effet de halo** : influencé par les caractéristiques de présentation de l'élève, un professeur peut sous-estimer ou sur estimer sa note (cet effet peut concerner sa présentation physique (vestimentaire) à un examen oral par exemple ou les caractéristiques de sa copie).

- **L'effet de l'ordre des copies :** un enseignant peut se laisser influencer par le résultat du candidat précédent. Ainsi une copie moyenne peut être très bonne ou très mauvaise selon que la note précédente attribuée est très bonne ou très mauvaise
- **L'effet de relativation :** quand on évalue un travail en fonction du groupe plutôt qu'en fonction de sa valeur intrinsèque, on court le risque d'être influencé par l'effet de relativation,

#### 6-4 Comment exploiter les évaluations dans le manuel

- des évaluations diagnostiques avant d'entamer chaque unité (je retrouve mes pré-acquis) dans lesquelles des situations d'évaluations bien choisies tenant compte des apprentissages des années précédentes (cycle et niveaux antérieurs) recouvrant les besoins conceptuels et méthodologiques essentiels pour faciliter les acquisitions ultérieurs

Le manuel PANORAMA propose des exercices permettant une évaluation des apprentissages

- à la fin de chaque chapitre et dans le cadre de l'évaluation formative des exercices ou situations sont proposés qui ciblent essentiellement les acquis relatifs au chapitre , deux catégories d'exercices ou rubriques sont proposées :

**Rubrique 1 : je teste mes connaissances** : vise à évaluer la maîtrise des connaissances liées au chapitre correspondant par le biais de tests ou exercices dites objectifs : des QCM, QCU, des questions vrai ou faux, des questions de connexion ou d'appairage, des questions de classement, des questions à réponses courtes ( définitions, théories, légendes de schémas...)

**Rubrique 2 : j'utilise mes connaissances et je communique** : on propose des exercices ou situations d'évaluation qui permettent de mesurer le degré de maîtrise **de capacités et habiletés liés au raisonnement scientifiques et la communication écrite et graphique** . **les principaux domaines de capacités et habiletés visés sont :**

- **S'informer:** Décrire, lier , déterminer des éléments ou des phénomènes , montrer des relations
- **Raisonner:** Appliquer un raisonnement scientifique, formuler des hypothèses, expliquer, déduire, justifier...
- **Communiquer:** Réaliser un dessin , schéma ou diagramme, proposer un opinion relatif au phénomène étudié...
- En plus des situations et items d'évaluations ponctuelles proposées pour mesurer le degré de maîtrise des connaissances et habiletés liés au chapitre, a la fin de chaque unité ou après une série de chapitres des situations d'évaluation bilan sont proposées permettant à l'apprenant d'intégrer ses ressources pour résoudre des taches complexes, et se préparer aux contrôles continus programmés.

En plus des tests et exercices à la fin de chaque chapitre ; des situations et des fiches sont aussi proposés pour **consolider** des apprentissages ou **remédier** à certaines difficultés entravant l'appropriation des apprentissages visés

## 6-5 Remédiation ; une étape essentielle pour instaurer une démarche de différenciation pédagogique au sein de la classe

Le « mot » remédiation a la même racine que remède, et qui, dans le domaine des sciences de l'action, est synonyme d'action corrective. En pédagogie, la remédiation est un dispositif plus ou moins formel qui consiste à fournir à l'apprenant de nouvelles activités d'apprentissage pour lui permettre de pallier des lacunes d'apprentissage. La remédiation s'effectue à partir d'un diagnostic réalisé lors d'évaluation diagnostique et formative.

Il s'agit d'exposer les informations une nouvelle fois mais sous une forme différente. On a recours pour cela à différentes propositions pédagogiques, qui, pour être efficaces, doivent être sensiblement différentes des méthodes utilisées lors de la phase d'enseignement : des situations différentes de celles proposées pendant les séances d'installation des connaissances aides audiovisuelles, des ressources numériques, des petits groupes de travail, enseignement individualisé, enseignement mutuel, nouveaux cahiers d'exercices, nouveaux documents à étudier, situations différenciées, etc ; d'où le lien étroit entre remédiation et pédagogie différenciée. (guide PARS II programme d'appui à la réussite scolaire , direction des curricula)

### 6-5-1 Les logiques de remédiation

Il existe deux démarches constitutives de l'évaluation formative : le diagnostic des difficultés et la mise en place d'un dispositif de remédiation.

#### ➤ Le diagnostic des difficultés

Selon les cas, le diagnostic peut être grossier, établi pour débusquer les principaux obstacles, ou au contraire un diagnostic fin, établi pour remédier aux lacunes spécifiques.

#### ➤ Le dispositif de remédiation

Le dispositif de remédiation peut être un dispositif intégré aux pratiques d'enseignement-apprentissage, ou au contraire un dispositif instrumenté, en parallèle aux apprentissages, avec des moyens spécifiques, en termes de grille horaire, de matériel, de ressources humaines, etc

L'enseignant de SVT comme dans toutes les disciplines est censé prendre conscience de l'impact des dispositifs de remédiation construite pour la remédiation, en effet celle-ci peut être réalisé selon différentes voies

- **Remédiation instantanée** : C'est la remédiation la plus fréquente, celle que tous les enseignants utilisent de manière naturelle au quotidien quand ils « corrigent » de manière immédiate ce que disent ou écrivent les élèves.

- **Remédiation ciblée** : menée par l'enseignant dans sa classe comme une composante prioritaire des apprentissages, en réponse à des besoins précis qui apparaissent dans les apprentissages. Elle se base sur un diagnostic précis, par exemple à la suite d'une analyse des difficultés des élèves pendant l'installation des apprentissages ou pendant des séances d'évaluation ou relevées pendant la correction des contrôles continues.

Dans le manuel PANORAMA destinés aux apprenants du collège nous avons proposé des fiches ou dispositifs de remédiation ciblée qui peuvent les aider à surmonter des difficultés rencontrées ou même des obstacles à caractères épistémologiques relevés par des études didactiques réalisées ( j. p Astolfi- A GIORDAN)

## 6-5-2 Fiche ou dispositif de remédiation

### Fiche : Situation de remédiation

- **Unité** : titre.....
  - **Chapitre** : titre.....
  - **Difficulté observée** : ..... (lié soit au contenu (objectifs spécifiques) ou aux objectifs méthodologiques)
  - **Description brève de la difficulté** .....
  - **Capacités et habiletés visés** :
- Situation (Supports, tache didactique et Consignes)**

# PANORAMA SVT

### - Eléments d'autoévaluation

Capacités	Indicateurs de réussite
.....	.....
.....	.....

### - Aides aux apprenants

.....

.....

.....

## Exemple de fiche de remédiation

### Unité 5 : Les fonctions de nutrition et l'éducation nutritionnelle

#### Chapitre 4 : Le sang et la circulation sanguine chez l'Homme

- **Difficulté observée :** Déterminer le sens de la circulation du sang dans le cœur a partir des résultats expérimentaux.
- **Capacités visées :**
  - Tirer les informations a partir des résultats d'une expérience
  - Classer en ordre les étapes d'un phénomène biologique
- **Situation (Support et Consignes)**

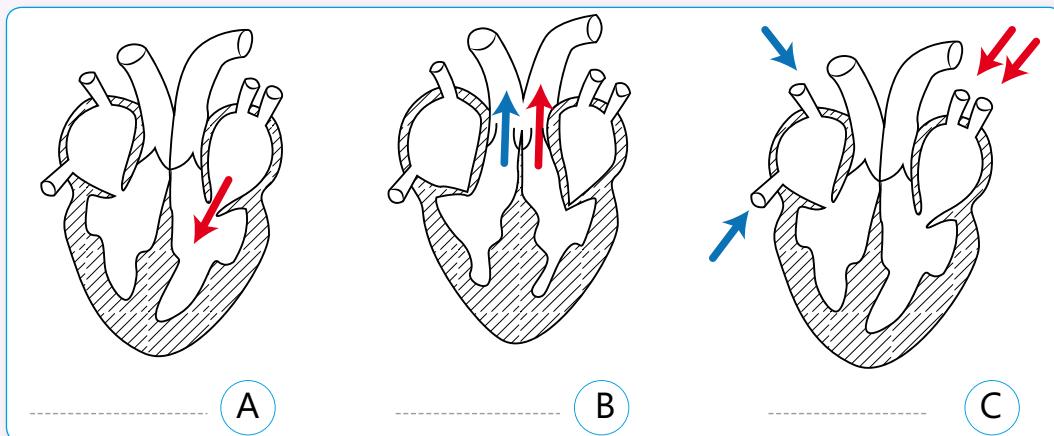
Les expériences d'injection d'eau dans des vaisseaux reliés au cœur permettent de reconnaître le sens de la circulation du sang dans le cœur et définissent par la suite le schéma de la circulation sanguine.

*Le document 1*, donne les résultats de ces expériences

*Le document 2*, représente trois étapes de la révolution cardiaque :

<i>L'eau est envoyée dans</i>	<i>Résultat observé</i>
La veine cave	L'eau ressort par l'artère pulmonaire
L'artère pulmonaire	L'eau n'entre pas dans le cœur
Les veines pulmonaires	L'eau ressort par l'artère aorte
L'artère aorte	L'eau n'entre pas dans le cœur

*Document 1*



*Document 2*

- 1 Déduire le sens de la circulation du sang dans le cœur
- 2 Classer les étapes a-b-c, selon l'ordre chronologique du passage du sang dans le cœur..

## - Eléments d'autoévaluation

<i>Capacités</i>	<i>Indicateurs de réussite</i>
Tirer les informations à partir des résultats d'une expérience	Préciser le sens du passage de l'eau suite au résultat de chaque injection
Classer en ordre les étapes d'un phénomène biologique	Classement correcte

## - Aides aux apprenants

- 1** Le sang en provenance des organes arrive au cœur par la veine cave, il remplit

l'oreillette droite qui se contracte et chasse le sang dans le ventricule droit puis dans l'artère pulmonaire en direction des poumons. Le sang en provenance des poumons arrive au cœur par les veines pulmonaires, il remplit l'oreillette gauche qui se contracte et chasse le sang dans le ventricule gauche puis l'artère aorte qui le conduit vers les organes.

- 2** Classement :

C : Remplissage des oreillettes

- a : Remplissage des ventricules - b : Passage du sang dans les artères

Scannez moi



Lien : <https://eqrcode.co/a/xHNxNr>

Deuxième partie :



Guide pratique

<i>Cinquième semestre (34 heures)</i>		<i>Durée</i>
<i>Contenu</i>		
<b>Unité 5 : <i>Les fonctions de nutrition et l'éducation nutritionnelle</i></b>		
<b>■ Les aliments</b>		03h
<b>■ La digestion (mécanique et chimique)</b>		06h
<b>■ L'absorption</b>		01h
• Les carences alimentaires		02h
• Les rations alimentaires		02h
• Protection de la santé de l'appareil digestif		01h
<b>■ La respiration</b>		
• La respiration chez l'Homme		04h
• Protection de l'appareil respiratoire		01h
• Le sang et la circulation sanguine chez l'Homme		04h
• L'excrétion urinaire chez l'Homme		04h
Evaluation et soutien		6h
<b>Total</b>		34h

<i>Sixième semestre (34 heures)</i>		
<i>Contenu</i>		<i>Durée</i>
<b>Unité 6 : <i>Les fonctions de relation et l'immunité</i></b>		
<b>■ Les fonctions de relation</b>		
<b>■ Le système nerveux</b>		
• La sensibilité consciente		01h
• La motricité volontaire		01h
• Les réflexes spinaux		04h
• Protection du système nerveux		01h
<b>■ Le système musculaire</b>		
• Rôle du muscle squelettique		02h
• Structure et propriétés du muscle squelettique		02h
• Protection du système musculaire		01h
<b>■ L'immunité</b>		
• Les micro-organismes		02h
• Réponse immunitaire naturelle		02h
• Réponse immunitaire spécifique		03h
• Dysfonctionnement du système immunitaire (allergies, SIDA)		04h
• Infections sexuellement transmissibles, quelques problèmes du système immunitaire		03h
• Transfusion sanguine		01h
<b>Evaluation et soutien</b>		6h
<b>Total</b>		34h

## Enoncé de la compétence

L'élève doit être capable, en fin de l'unité 5, dans des situations complexes et signifiantes, de résoudre des situations problèmes et/ou la réalisation des tâches complexes tout en mobilisant ses ressources de savoir et savoir faire relatifs aux fonctions de nutrition et d'éducation nutritionnelle.

## Les étendus du programme

*Tronc commun lettres* : Quelques aspects de déséquilibres naturels - Santé et environnement.

*Première année du baccalauréat série sciences expérimentales* : Production de la matière organique et flux d'énergie, La régulation de la concentration du glucose dans le sang, la régulation de la pression artérielle.

*Deuxième année du baccalauréat série sciences expérimentales (filière SVT et PC)* : Consommation de la matière organique et flux d'énergie, Rôle du muscle strié squelettique.

*En d'autres matières* :

- Education familiales (3AC) : La croissance de l'enfant, nutrition du nourrisson.
- Education islamique : Education sanitaire et prévention
- Physique chimie : Propriétés chimique des matériaux (les gaz)
- Langues arabe et français : Sujets en relation avec l'éducation sanitaire et population



## L'unité 5

### Les fonctions de nutrition et l'éducation nutritionnelle



## Je retrouve mes pré-requis

Avant d'aborder cette unité, 2 pages sont consacrées à la rubrique ***je retrouve mes acquis elle regroupe des situations d'évaluation diagnostique***, elle sont en nombre de 4 afin de mesurer ou évaluer le degré d'acquisition de certaines notions, capacités et habiletés indispensables pour l'appropriation des domaines de connaissances visés par l'unité 5 et faciliteront par la suite le transfert (par l'enseignant) et l'assimilation des fonctions de nutrition chez l'Homme.

**Situation 1 :** les doc 1 et 2 permettent à l'élève de se rappeler de la composition de l'appareil digestif humain et ses caractéristiques, la formule dentaire d'un enfant et d'un adulte et l'explication des mouvements de la mâchoire inférieure et lier toutes ces caractéristiques anatomiques au régime alimentaire chez l'Homme (programme 1 AS).

**Situation 2 :** les doc 3 et 4 et leurs contenus ainsi qu'au consignes et questions proposées permettent à l'élève de mobiliser ses acquis relatifs à la respiration chez l'Homme selon un niveau de formulation et se rappeler du rôle du sang dans le transport des gaz respiratoires (programme de primaire et 1 AS collégiale).

**Situation 3 :** le doc 5 et les données présentées et la résolution de cette situation permet à l'élève de reprendre la définition de la cellule qui sera reprise le long de cette unité, se rappeler des similitudes et différences entre la cellule animale et la cellule végétale, et communiquer graphiquement en dessinant un schéma des deux types de cellules.

**Situation 4 :** c'est une situation qui permet à l'enseignant de relever quelques idées sur le comportement de ses élèves pour protéger les fonctions de nutrition.

## Unité 5 : *Les fonctions de nutrition et l'éducation nutritionnelle*

### ■ Chapitre 1 : **Les aliments, la digestion et l'absorption**

*Durée : 9h*

#### ■ Objectifs spécifiques

A la fin de ce chapitre, l'élève doit-être capable de :

- Déterminer les constituants des aliments consommés par l'Homme
- Identifier les transformations des aliments le long du tube digestif
- Déduire la notion de simplification moléculaire
- Déduire la notion d'enzyme
- Résumer sous forme d'un texte le déroulement de la digestion
- Analyser des documents pour déduire que l'intestin grêle est un organe adapté à l'absorption des nutriments

#### ■ Objectifs méthodologiques :

Réaliser des expériences.

- Analyser des résultats expérimentaux.
- Analyser des documents.
- Faire un schéma de synthèse à partir de différentes observations
- Exploiter des données.
- Adopter un bon comportement alimentaire.

#### ■ **Elaborer une Situation problème : S'interroger avant d'aborder le chapitre**

L'observation des documents doit se focaliser sur les différents aliments consommés par l'Homme, leurs transformations dans le tube digestifs et les problèmes de santé liés à l'alimentation. Ces observations, orientées par des questions bien précises doit amener les élèves à poser des questions :

- Quels sont les constituants des aliments ?
- Quels sont les rôles des aliments dans la satisfaction des besoins du corps ?

## ■ Séquence 1 : Mise en évidence de la composition des aliments

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>1. Mise en évidence des constituants de quelques aliments</b>	<p>Les expériences du doc-1, permettent la mise en évidence des constituants de quelques aliments comme le lait et le pain.</p> <p>Les élèves, répartis en petits groupes de travail, réalisent les manipulations et remplissent les tableaux des documents 1 et 2, qui doivent être distribués sans résultats ni conclusions, afin de dégager les constituants des aliments mis en évidence (pain, lait)</p>	<p>Les aliments que nous consommons sont composés d'aliments simples: les glucides, les protides, les lipides, les sels minéraux, l'eau et les vitamines. Donc ces aliments sont appelés aliments composés (exemple : le lait, le pain..)</p>
<b>2. Rôle des aliments dans la satisfaction des besoins du corps.</b>	<p>Doc- 1 : A partir de la comparaison de la composition du corps humain, les élèves déduisent que les corps est composé des éléments nutritifs existant dans les aliments, et par conséquent, il doit se nourrir pour satisfaire ses besoins représentés dans le document 2 et 3.</p>	

### Pour conclure :

Dégager sous forme d'un texte, la différence entre un aliment simple et un aliment composé.

On distingue deux types d'aliments que nous consommons :

- les **aliments composés** qui sont des aliments composés de plusieurs molécules de nature chimique différentes (par exemple des lipides et des protides comme la viande,...) ;
- les **aliments simples** qui sont des aliments formés d'un seul type de molécules (par exemple soit des glucides, soit des lipides, ...). Exemples : l'eau, le sel de cuisine, l'huile végétale, le miel,

## ■ Séquence 2 : La transformation des aliments dans le tube digestif

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>Activité1 :</b> <b>Le devenir des aliments dans le tube digestif</b>	<p>Pour connaitre le devenir des aliments dans le tube digestif, on exploite les docs 1,2 et 3. Les élèves décrivent les radiographies qui montrent la progression des aliments dans le tube digestif et définissent leur trajet depuis l'œsophage jusqu'aux intestins.</p> <p>Le long de ce trajet, les aliments subissent des transformations, les élèves analysent les tableaux du doc 4 pour déterminer ces transformations dans la bouche, l'estomac et les intestins.</p> <p>Ils réalisent l'expérience du Doc- 5 pour dégager les conditions de digestion de l'amidon comme exemple d'aliment, et ils précisent le produit de cette digestion.</p>	<p>Les molécules d'amidon (sucre complexe) sont transformées en maltose (sucre simple) sous l'action de la salive</p>

### Pour conclure :

Résumes les principales transformations des aliments le long du tube digestif.

Les aliments passent successivement par la bouche, l'œsophage et arrivent dans l'estomac puis dans l'intestin grêle. Durant ce trajet, ils subissent le phénomène de la digestion :

**Dans la bouche :** la dégradation de l'amidon en maltose par la salive riche en amylase.

**Au niveau de l'estomac :** Les protéines donnent des molécules de plus petite taille, qui sont les peptides, sous l'action de l'enzyme protéase (pepsine).

**Au niveau de l'intestin grêle :** les peptides se transforment en acides aminés sous l'action de la protéase (peptidase). Les lipides sont transformés en glycérol et acides gras sous l'action des lipases. Les glucides (maltose, saccharose et lactose) se transforment sous l'action des enzymes spécifiques en sucres simples (glucose).

## ■ Séquence 3 : La simplification moléculaire des aliments

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis		
<b>Activité 1 : transformation des aliments en nutriments</b>	Les élèves dressent un tableau à partir des données des documents : Doc- 1, Doc- 2 et Doc- 3 : qui donnent pour chaque aliment les enzymes intervenants et les produits obtenus, et vont arriver par la suite à définir la digestion chimique.	Aliments	Enzymes	Produits
	Ils doivent déterminer les nutriments obtenus à partir de chaque aliment dans le doc 5.	Amidon	Amylase	Maltose
	L'étude du doc 4 permettra de déduire l'action spécifique des enzymes, et de connaître les succs où elles se trouvent.	Protéines Peptides	protéases	Acides aminés
	Enfin ils commentent la transformation des aliments aux nutriments et l'action des enzymes.	Lipides	Lipase	Acide gras et de glycérol

### Pour conclure :

Dégager sous forme d'un texte, Les caractéristiques de la digestion chimique qui assure la transformation des aliments en nutriments.

Les organes n'utilisent pas directement les aliments que nous consommons. Ceux-ci doivent être transformés en nutriments avant d'être absorbés puis distribués par le sang à tous les organes.

La digestion chimique (ou transformation chimique) est principalement associée à l'utilisation d'enzymes et de succs digestifs. Ceux-ci ont pour objectif de détruire les molécules complexes des aliments afin de produire des nutriments qui pourront être absorbés et utilisés par l'organisme.

### Par exemple :

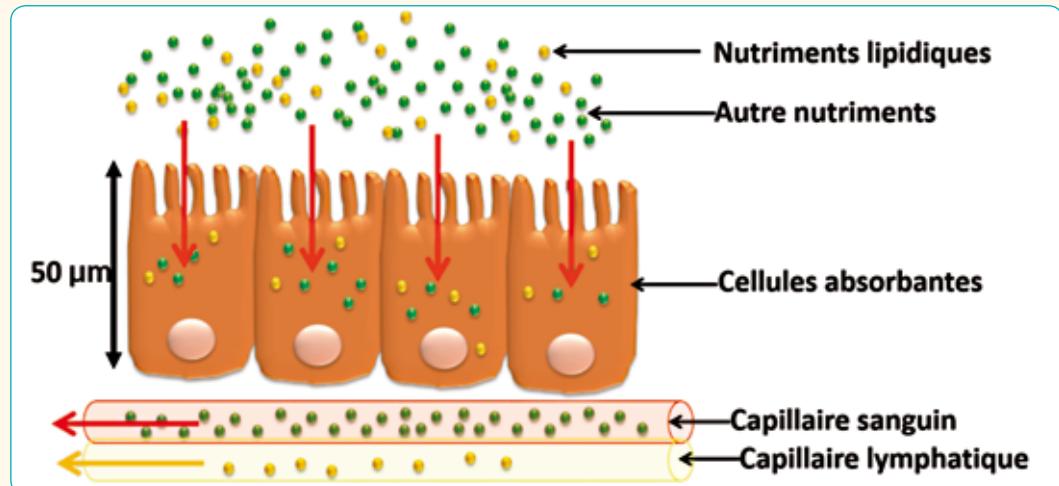
- Les glucides (comme l'amidon) seront transformés en glucose.
- Les lipides seront transformés en acides gras et en glycérol.
- Les protéines seront transformées en acides aminés.

## ■ Séquence 4 : Le devenir des nutriments dans l'intestin grêle

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>Le devenir des nutriments dans le tube digestif</b>	<p>L'analyse du document1 permet de préciser la quantité des glucides et de lipides dans chaque partie du tube digestif. Une discussion avec les élèves leur permet d'expliquer la variation de la quantité de glucides et de lipides dans le tube digestif.</p> <p>L'étude des Doc-2 et Doc-3 doit mener à établir la relation entre la disparition des nutriments dans l'intestin et leur présence dans le sang qui irrigue les intestins et en déduire la notion d'absorption intestinale</p>	<p>La quantité des aliments diminuent très rapidement et disparaît dans l'intestin grêle car les aliments se transforment en nutriments par le processus de la digestion et quittent le tube digestif au niveau de l'intestin grêle pour passer dans le sang. On appelle ce passage des nutriments dans le sang : l'absorption intestinale.</p>
<b>Structure de la paroi de l'intestin</b>	<p>Pour comprendre le mécanisme de l'absorption intestinale, on demande aux élèves d'observer la structure de l'intestin et de la cellule intestinale, et d'interpréter leur observation en réalisant un schéma d'une villosité intestinale montrant l'irrigation sanguine et les microvillosités. Les élèves doivent être capables d'indiquer par une flèche le trajet des nutriments.</p>	<p>L'absorption intestinale est facilitée par la structure de l'intestin grêle, formé de nombreux replis appelés villosités, qui augmentent la surface d'échange avec les vaisseaux sanguins</p>

### Pour conclure :

Montrer sur un schéma d'une villosité intestinale, le réseau des capillaires sanguins et le trajet des différents nutriments.



## Schéma de synthèse :

Le schéma bilan réalisé par les élèves est une activité qui permet de construire une conception globale du chapitre, montrant la transformation des aliments en nutriments et leur passage dans le sang par l'absorption intestinale.

Cette activité se déroule en classe sous forme de petits groupes de travail qui vont élaborer le schéma bilan en exploitant les données précédentes.

## ⌚ Evaluation et soutien

- 1 Associer chaque expression de la colonne A à celle qui lui convient dans la colonne B :

Groupe A	Groupe B
Suc digestif	replis de la muqueuse intestinale
Nutriments	substance qui favorise la simplification d'une grosse molécule.
Enzyme	Responsable de la transformation des aliments en nutriments, dans le tube digestif.
Villosité intestinale :	Aliment simple assimilable par les cellules

- 2 Choisir la bonne réponse :

Les protides sont digérés au niveau : - De l'estomac et de l'intestin	La simplification moléculaire - Est la transformation d'un aliment composé en nutriments
L'amylase est une enzyme présente dans : - La salive	Les lipides simples sont constitués d' : - acides gras et de glycérol

- 3 Légender et donner un titre au document suivant :

- 1- Cellule intestinale
- 2- Capillaire sanguin
- 3- Vaisseau lymphatique

- 4 Donner le nom des enzymes responsables :

Aliments hydrolysés	Enzymes responsables
amidon	Amylase
lipides peptides	Lipase
maltose	Maltase
polypeptides	Peptidase

## ⌚ J'utilise mes connaissances et je communique

### Exercice 1

#### 1- Description des expériences

**Tube 1 :** La disparition de la couleur bleu noir avec l'eau iodée indique la transformation de l'amidon en sucre réducteur qui réagit avec la liqueur de fehling

**Tube 2 :** En l'absence de l'amylase, l'amidon ne se transforme pas en sucre réducteur, d'où l'absence de coloration rouge avec la liqueur de fehling.

**Tube 3 :** Il y a absence de l'amidon, donc aucune réaction avec les réactifs ne pourra se produire

#### 2- Les conditions de la digestion de l'amidon

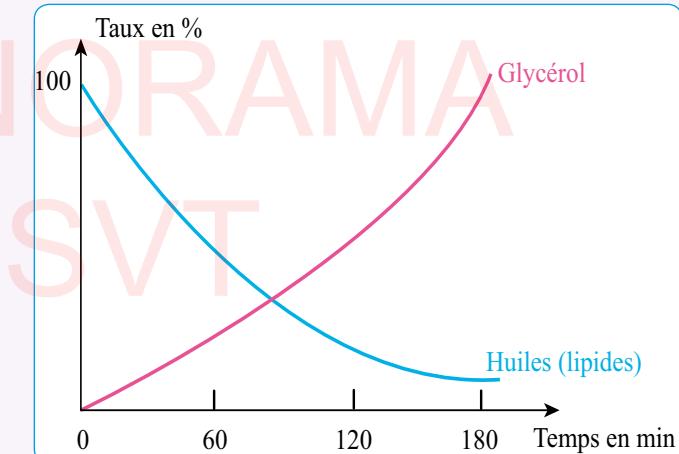
Présence de l'amylase – 37 °C – présence de l'amidon

#### 3- La partie du tube digestif qui offre ces conditions de digestion de l'amidon :

La bouche – les intestins

### Exercice 2

On mélange dans un tube à essai de l'huile, de l'eau et de la bile. On agite puis on ajoute une enzyme : la lipase pancréatique. Le graphique ci-dessous traduit les résultats de digestion réalisée *in vitro*.



#### 1- Donnez les concentrations de l'huile et du glycérol au temps 0mn, 60mn, et 180mn.

	0mn	60mn	180mn
Huile	100 %	40%	10%
Glycérol	0%	20%	100%

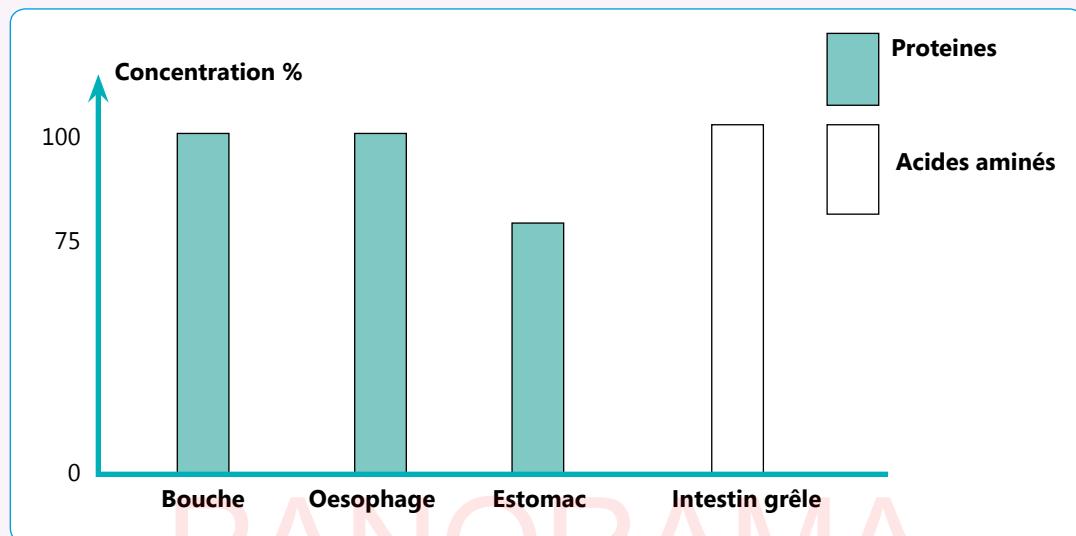
#### 2- Déduire comment évolue les concentrations de ces deux constituants chimiques.

La concentration du glycérol augmente et celle des huiles diminue en fonction du temps

#### 3- Comment expliquer l'évolution de ces deux constituants chimiques en se basant sur vos connaissances ?

### Exercice 3

- 1- Construire l'histogramme représentant la variation des concentrations des protéines et des acides aminés tout le long du tube digestif du rat.



- 2- Déterminer l'organe où commence la digestion chimique des protéines et celui où elle se termine :

La digestion des protéines commence dans l'estomac et se termine dans l'intestin grêle.

- 3- Nommer une protéase présente dans l'estomac et préciser son rôle :

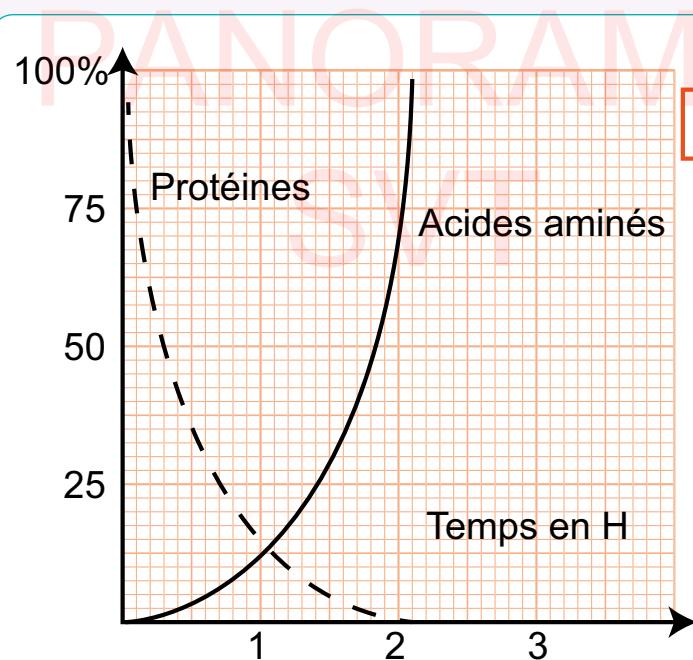
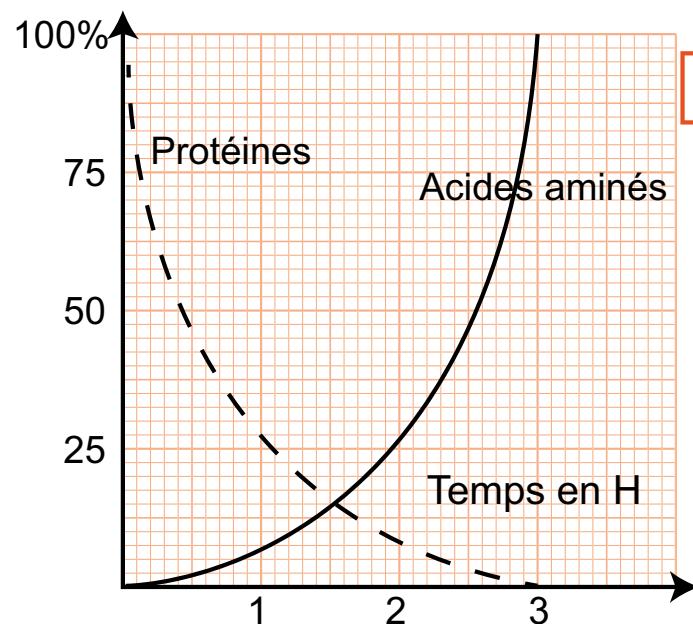
La pepsine, elle transforme les protéines en peptides en milieu acide.

### Exercice 4

- 1- Description des résultats :

En fin d'expérience, le fragment de viande reste presque intact après 3 heures de digestion in-vitro alors que la viande hachée a disparu sous l'action du suc pancréatique.

On note l'évolution du taux des protéines et des acides aminés dans chacun des tubes 1 et 2 pendant trois heures de suite, les graphes du document 2 donnent les variations des taux de ces substances protéiques en fonction du temps.



- 2- Comparer les résultats de la digestion des protéines dans les deux tubes.
- 3- Déduire l'inconvénient de manger trop vite.

## ■ Chapitre 2 : L'éducation nutritionnelle et la protection de la santé de l'appareil digestif

*Durée : 5h*

### ■ Objectifs spécifiques

A la fin de ce chapitre, l'élève doit être capable de :

- Identifier la composition chimique des aliments courants.
- Connaître les fonctions des aliments simples.
- Distinguer entre les besoins alimentaires qualitatifs et quantitatifs de l'organisme.
- Citer les moyens de protéger le système digestif.
- Calculer la valeur énergétique d'un repas.

### ■ Objectifs méthodologiques :

- Observer et décrire un document ;
- Comparer des données scientifiques ;
- Formuler des questions et des hypothèses ;
- Exprimer son opinion
- Proposer des solutions
- Formuler des conclusions
- Communiquer : réaliser un schéma, décrire par un texte...

### ■ Elaborer une Situation problème : S'interroger avant d'aborder le chapitre

L'observation des documents doit se focaliser sur quelques problèmes liés à l'alimentation comme la carence alimentaire, le choix d'une alimentation équilibrée et l'hygiène de l'appareil digestif. Ces observations, orientées par des questions bien précises doivent amener les élèves à poser des questions :

- Quels sont les problèmes liés à l'alimentation ?
- Comment définir une alimentation équilibrée ?
- Comment protéger l'appareil digestif ?

### ■ Séquence 1 : rôle des aliments

À partir de l'analyse des données proposées sous forme des tableaux l'élève est sensé découvrir les aliments et leurs rôles dans la satisfaction des besoins et aussi les différents rôle structuraux et fonctionnels.

## ■ Séquence 2 : Les carences alimentaires

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>1- Symptômes et causes de certaines carences alimentaires</b>	Présenter des photos d'individus atteints de maladies liées à une carence alimentaire, discuter ses symptômes et ses causes, déduire une définition de la carence alimentaire. Inviter les élèves à proposer des solutions pour lutter contre les carences alimentaires.	Les carences alimentaires peuvent être dues à une sous-nutrition lorsque la ration alimentaire n'est pas suffisante, ou à une malnutrition par manque de certains acides aminés.

### Pour conclure :

Résumer les principales Rôle des aliments dans la satisfaction des besoins du corps.

Les besoins nutritionnels du corps sont majoritairement comblés par l'alimentation. Ces derniers sont transformés en nutriments.

Les besoins nutritionnels nécessaires au bon fonctionnement du corps sont apportés par 3 grandes catégories de nutriments : les macronutriments, les micronutriments et les fibres.

#### Les macronutriments

La catégorie des macronutriments est composée de 3 types de nutriments essentiels :

##### **Les glucides**

Les glucides, souvent appelés "sucres", constituent avec les lipides, la première source d'énergie du corps. Ils sont indispensables pour le fonctionnement des muscles et du cerveau.

Le pain, les pâtes, le riz, les pommes de terre, les céréales, les légumes secs font partie des aliments sources de sucres lents.

##### **Les lipides**

Les lipides sont des corps "gras". Ils jouent un rôle important pour la structuration des membranes cellulaires, au niveau hormonal, pour la fourniture d'énergie mais aussi pour le transport des vitamines au sein de l'organisme. On retrouve les lipides dans de nombreux aliments comme les huiles, le beurre, les aliments d'origine animale mais aussi dans les produits laitiers tels que les fromages.

## Les protéines

Les protéines exercent un rôle structurel au sein du corps humain. Ce sont elles qui "réparent" le corps, mais qui le construisent également. Elles participent à la constitution de l'ADN, au renouvellement des tissus musculaires, de la peau, des ongles mais aussi des cheveux.

Outre leur rôle structurel, les protéines peuvent également être sources d'apports énergétiques lorsque le corps a épuisé ses réserves de lipides et de glucides.

Les aliments sources de protéines sont nombreux : les œufs, les viandes, les fromages mais aussi les protéines végétales (tofu, seitan...) sont autant d'aliments pouvant servir à combler les besoins nutritionnels d'un individu.

## Les micronutriments

Les besoins nutritionnels du corps se manifestent également à travers les micronutriments.

Cette catégorie regroupe à la fois les vitamines, les minéraux et les oligo-éléments.

- Les vitamines : elles sont importantes pour la structure osseuse (vitamine D), la vue (vitamine A), la protection du système immunitaire (A, C, E), ou encore la bonne coagulation du sang (vitamine K)
- Les minéraux : les minéraux dont le corps a essentiellement besoin sont notamment le potassium (notamment pour la contraction des muscles et donc pour le cœur), le calcium, le magnésium, le phosphore ou encore le soufre
- Les oligo-éléments : Il s'agit des éléments que l'on trouve en plus petites quantités dans le corps humain. On dénombre notamment, le cuivre, le zinc, l'iode, le sélénium...

Les micronutriments se retrouvent dans la plupart des aliments que l'on consomme au quotidien. Leurs apports énergétiques sont inférieurs aux glucides ou aux lipides mais ils constituent des éléments indispensables pour le bon fonctionnement du corps humain.

## Les fibres

À la différence des glucides et des lipides, les fibres ne sont pas à proprement parler des nutriments et ne sont pas complètement absorbées et transformées en énergie par le corps. Elles jouent un rôle important pour faciliter la digestion et sont généralement classées en deux catégories : les fibres solubles et les fibres insolubles.

Fruits, légumes secs ou céréales : les aliments contenant des fibres sont de natures très diverses. Le pain complet, les céréales, les flocons d'avoine, les figues, les pruneaux, les kiwis, les lentilles ou encore les pois chiches sont autant d'aliments que l'on peut intégrer au cours des repas afin de couvrir les besoins nutritionnels de l'organisme.

### ■ Séquence 3 : La ration alimentaire

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>Estimation des besoins en nutriments d'un individu</b>	<p>Les élèves calculent la quantité de protide, lipide et glucide absorbée par une personne de 45 ans pendant 24 heures, en utilisant les données du document 2 et le tableau de la composition moyenne des aliments, ainsi que la quantité d'énergie reçue par cette personne en utilisant le doc1.</p> <p>En se référant aux Doc-3 et 4, les élèves établissent le bilan énergétique de cet homme, et en déduisent si son repas est équilibré en considérant que son activité est modérée ou il est très sportif.</p> <p>En se référant aux Doc - 5 et 6 : Ils déduisent si son repas est équilibré par rapport aux sels minéraux (Fer, calcium) et vitamines (D,B,A,C) (en utilisant le tableau de la composition moyenne des aliments).</p> <p>En comparant les données des Doc-7, 8 et 9, on détermine la variation de la ration alimentaire selon l'activité physique et l'âge et l'état physiologique des individus.</p>	<p>La ration alimentaire doit être qualitativement équilibrée et quantitativement suffisante pour répondre aux dépenses énergétiques quotidiennes. Elle varie en fonction de l'âge, du sexe, de l'activité physique et de l'état physiologique.</p>

#### Pour conclure :

Donner sous forme d'un tableau les différentes règles pour lutter contre les carences alimentaires.

Carences	Symptômes	Causes
Le Kwashiorkor	Développement anormal.	Carence en protides, notamment animale.
Le Goitre	Hypertrophie de la glande thyroïde.	Manque de l'iode.
Le scorbut	Fatigue généralisée, manque d'appétit, perte de poids, insuffisance immunitaire...	Forte carence en vitamine C
La sclérose de l'œil	Œil déshydraté, cornée opaque empêchant l'arrivée de la lumière sur la rétine.	Manque ou insuffisance de la vitamine A
Le Béribéri	Fatigue, troubles neurologiques, insuffisance cardiaque..	Carence en vitamine B1
Anémie	Insuffisance musculaire, fatigue générale, production insuffisante d'hémoglobine.	Insuffisance en fer.

## ■ Séquence 4 : Protection du système digestif

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>1- Bons comportements et menaces</b>	Présenter aux élèves des documents divers sur les conduites à adopter et sur les menaces de l'appareil digestif. L'étude de ces documents orientée par des questions bien précises doit conduire les élèves à établir une liste des conduites à suivre pour préserver la santé de l'appareil digestif.	La protection du système digestif nécessite le respect des conditions de vie saines, en adoptant de bons comportements : sport, hygiène du corps, alimentation variée, et en évitant les menaces tels que l'alcool, le tabac, le stress, les intoxications par les bactéries responsables des intoxications alimentaires.

### Pour conclure :

Définir la ration alimentaires et les facteurs qui agissent sur sa variation.

La ration alimentaire est la quantité d'aliments nécessaire pour couvrir les besoins quotidiens d'un individu en matière et en énergie.

Elle doit être qualitativement équilibrée en apportant tous les sels minéraux et vitamines indispensables à l'organisme, et quantitativement suffisante pour répondre aux dépenses énergétiques quotidiennes. Elle varie en fonction de l'âge, du sexe, de l'activité physique et de l'état physiologique (femme enceinte ou allaitante).

## ■ Séquence 4 : Hygiène de l'appareil digestif

### Pour conclure :

Elaborer un tableau des menaces de l'appareil digestif et préciser les conduites à suivre pour sa préservation.

Facteurs menaçant l'appareil digestif	Conséquences	Moyens de prévention
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manger vite</li> <li>- Manger peu de fibre</li> <li>- Consommation élevée des produits sucrés</li> <li>- Consommer de l'alcool et du tabac</li> </ul>	Carie dentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eviter tous les mauvais comportements menant à la carie</li> <li>- Se brosser correctement les dents</li> <li>- Prendre une nourriture équilibrée</li> <li>- Eviter de fumer et de consommer de l'alcool</li> <li>- Eviter les sucreries</li> <li>- Bien laver</li> <li>- Bien laver les aliments</li> </ul>
	Ulcère gastrique	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La saleté des mains et de la nourriture</li> <li>- Manger peu de fibre</li> <li>- Boire peu d'eau</li> <li>- Consommation élevée des produits sucrés</li> <li>- Consommation élevée de viandes</li> </ul>	Diarrhée	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consommer beaucoup de légumes, de fruit et des aliments frais</li> <li>- Boire de l'eau d'une manière régulière au moins 1,5l/J</li> <li>- Se laver les mains avant et après chaque repas</li> <li>- ....</li> </ul>
	Constipation	
	Intoxication alimentaire	

## ➲ Evaluation et soutien

### 1 Vrai ou Faux ?

Voici quelques conduites à suivre pour éviter les intoxications alimentaires

- lavage des mains avant chaque repas. **Vrai**
- le lavage des aliments (fruits et légumes). **Vrai**
- Ne pas consommer les légumes crus. **Faux**
- Ne pas consommer des aliments décongelés. **Faux**
- la vérification de la date d'expiration des produits alimentaires. **Vrai**
- Ne pas congeler l'aliment après sa décongélation. **Vrai**
- Limiter la consommation des produits laitiers. **Faux**

### 2 Associer chaque expression de la colonne A à celle qui lui convient dans la colonne B :

Group A	Group B
Salmonellose	Hypertrophie de la glande thyroïde
Anorexie	Refus de s'alimenter suite au trouble du comportement alimentaire
Rachitisme	Intoxication alimentaire provoquée par une bactérie
Goitre	Favorisent la régularisation de la fonction gastro-intestinale
Fibres alimentaires	Déformation des os du bassin et des membres inférieurs
Vitamine C	Renforce le système immunitaire

### 3 Choisir la bonne réponse :

Le goitre est une maladie nutritionnelle due à une Carence en Iode

La carie dentaire est causée par la formation des plaques dentaires

L'apport énergétique d'un enfant doit être plus important que les dépenses.

La carence en vitamine D donne le rachitisme

### 4 Compléter par les mots suivants :

alcool-tabac - cancer de l'œsophage - tube digestif

L'alcool est un facteur de risque important d'hémorragie et de cancer du tube digestif.

L'alcool isolément augmente le risque de cancer de l'œsophage d'un facteur 2 à 6.

La double exposition alcool-tabac augmente le risque du cancer de l'œsophage d'un facteur de 37 fois.

## ⌚ J'utilise mes connaissances et je communique

### Exercice 1

1- Energie fournie par les glucides : 1880 Kcal (470gx4 Kcal)

Energie fournie par les lipides : 630 Kcal (70gx9 Kcal)

Energie fournie par les protéines : 360 Kcal (90gx4 Kcal)

L'énergie totale de ces aliments = 2870 Kcal

2- Oui, en plus il a un excès de 370 Kcal

### Exercice 2

1-  $8500 \text{ Kj} + 1700 \text{ Kj} + 3800 \text{ Kj} = 14000 \text{ Kj}$

2- Besoin = 14630 Kj ; Apport = 14000 Kj donc un déficit de 630 Kj/j

3- Il doit augmenter ses apports énergétiques journaliers

# PANORAMA SVT

## ■ Chapitre 3 : La fonction respiratoire chez l'Homme

*Durée : 5h*

### ■ Objectifs spécifiques

A la fin de ce chapitre, l'élève doit être capable de :

- Connaître les caractéristiques de la surface des échanges respiratoires au niveau des alvéoles
- Connaître le mécanisme des échanges gazeux respiratoires entre l'air et le sang au niveau des alvéoles.
- Mettre en évidence les échanges gazeux entre le sang et les organes puis entre le sang et les cellules .
- Etablir la relation entre respiration et production de l'énergie au niveau de la cellule .
- Etre conscient des dangers touchant l'appareil respiratoire.
- Connaître les procédures d'hygiène de l'appareil respiratoire.

### ■ Objectifs méthodologiques :

- Décrire, comparer, interpréter les données des documents
- Formuler des questions et des hypothèses
- Communiquer, comparer, réaliser un dessin, décrire par un texte...
- Faire des résumés et des schémas explicatifs.

### ■ Elaborer une Situation problème : S'interroger avant d'aborder le chapitre

*Document 1 : Respiration pulmonaire aérienne*

*Document 2 : Voies respiratoires pulmonaires*

*Document 3 : Echange gazeux respiratoire*

*Document 4 : Surface d'échange respiratoire alvéolo-capillaire*

*Document 5 : Dangers affectant l'appareil respiratoire*

A partir de l'observation et de la description de ces documents, les élèves vont lier ces données à la respiration chez l'Homme et les dangers affectant les poumons ainsi que les procédures de préservation et vont s'interroger :

- Comment se font les échanges gazeux respiratoires au niveau des alvéoles ?
- Comment se font les échanges gazeux respiratoires au niveau des tissus ?
- Quel est le but de la respiration au niveau cellulaire ?
- Quels sont les dangers qui peuvent affecter les poumons ?
- Quelles sont les procédures d'hygiène des poumons ?

## ■ Séquence 1 : Les échanges respiratoires au niveau des poumons

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>1- La surface d'échange; structure adaptée aux échanges respiratoires pulmonaires</b>	<p>On présente aux élèves la structure de l'appareil respiratoire de l'Homme et on les met en situation de poser des problèmes sur la structure et les caractéristiques et de proposer des hypothèses. Pour cela, on propose les activités suivantes :</p> <p>Doc 1 et 2 : Décrire la structure de l'appareil respiratoire pulmonaire chez l'homme</p> <p>Doc 3 et 4 : Relever les caractéristiques de la surface d'échange gazeux respiratoire</p>	<p>L'appareil respiratoire présente une ramification progressive de la traché aux poumons : Trachée - bronches - bronchioles - alvéoles</p> <p>En parallèle à cette ramification , il y a la ramification des vaisseaux qui vascularisent les alvéoles.</p> <p>Les alvéoles sont groupées en grappes et chaque alvéole est entourée de capillaires, donc la surface d'échange respiratoire est constituée d'une fine paroi alvéolo-capillaire.</p> <p>En conséquence, la surface formée par les alvéoles équivaut à une surface de terrain de tennis et le sang qui les irrigue est de 8000 l / j</p>
<b>2- Mécanisme des échanges gazeux entre l'air et le sang au niveau des poumons</b>	<p>Mettre les élèves dans la situation – problème en ce qui concerne la nature du sang qui vascularise l'alvéole et le sens de déplacement des gaz respiratoires .</p> <p>Pour cela, on propose les activités suivantes :</p> <p>Doc 1 : Décrire les échanges respiratoires entre l'alvéole et le sang.</p> <p>Doc 2 et 3 : En appliquant les lois physiques de la diffusion de chaque gaz selon sa pression partielle , interpréter les échanges respiratoires entre l'alvéole et le sang.</p>	<p>Le sang efférent vers l'alvéole est un sang artériel riche en CO2 et pauvre en O2 .</p> <p>Le sang efférent de l'alvéole est un sang veineux riche en O2 et pauvre en CO2 .</p> <p>La PO2=100mmHg dans l'alvéole est supérieure à la PO2 =40 mmHg dans le sang capillaire , donc l'O2 diffuse de l'alvéole vers le sang capillaire.</p> <p>La PCO2=46mmHg dans le sang capillaire est supérieure à la PCO2 dans l'avéole , donc le CO2 diffuse du sang capillaire vers l'alvéole.</p>

## Pour conclure :

Résumer sous forme d'un texte les échanges gazeux respiratoires au niveau des poumons.

La surface d'échange est constituée de la paroi alvéolo-capillaire. Cette surface a une structure adaptée permettant la diffusion des gaz entre l'air et le sang selon la loi de la pression partielle de chaque gaz, à savoir le dioxygène diffuse de l'air, ou sa pression partielle est élevée vers le sang ou elle est faible, contrairement au dioxyde de carbone qui diffuse du sang, ou sa pression partielle est élevée vers l'air ou elle est faible.

## ■ Séquence 2 : Les échanges gazeux respiratoires au niveau des tissus

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>1- Mise en évidence de la respiration cellulaire.</b>	<p>Mettre les élèves dans une situation de proposer des expériences pour vérifier l'hypothèse proposée par Bert; les échanges gazeux respiratoires se font au niveau des tissus</p> <p>Doc 1 : Montrer que les résultats de l'expérience confirment l'hypothèse de Bert ?</p> <p>Doc 2 : Analyser le tableau suivant, que peut-on en déduire ?</p> <p>Doc 3 : Interpréter le graphe résultant de l'expérience et en déduire les échanges respiratoires au niveau cellulaire.</p>	<p>L'eau de chaux se trouble et la montée de l'eau colorée montre respectivement la libération du CO<sub>2</sub> et la consommation de O<sub>2</sub> donc la confirmation de l'hypothèse de Bert.</p> <p>Le taux des échanges gazeux respiratoires est plus élevé au niveau d'un muscle en activité</p> <p>Avant l'injection du glucose dans le bioréacteur, on constate que les taux d'O<sub>2</sub> consommé et de CO<sub>2</sub> rejeté sont constants.</p> <p>Après l'injection du glucose, le taux d'O<sub>2</sub> diminue dans le bioréacteur donc la consommation d'O<sub>2</sub> augmente et la libération de CO<sub>2</sub> augmente</p> <p>Donc, les échanges respiratoires se déroulent au niveau cellulaire.</p>
<b>2- Mécanisme des échanges gazeux respiratoires au niveau cellulaire et production d'énergie</b>	<p>Mettre les élèves en situation problème concernant le mécanisme des échanges gazeux respiratoires entre le sang et les cellules , ainsi le but de la respiration cellulaire est de proposer des hypothèses</p> <p>Doc 1 Comparez les pressions partielles des gaz entre le sang entrant et le sang sortant des tissus. Expliquez le sens du passage des gaz respiratoires.</p> <p>Doc 2 Analyser le tableau et déduire la relation entre la production de l'énergie et la consommation de l'O<sub>2</sub></p> <p>Doc 3 Expliquer le mécanisme de la respiration cellulaire.</p>	<p>La PO<sub>2</sub> = 100mmHg dans le sang entrant est supérieure à la PO<sub>2</sub>=40mmHg dans la cellule, donc l'O<sub>2</sub> diffuse du sang vers la cellule. La PCO<sub>2</sub> = 46mm dans la cellule est supérieure à sa PCO<sub>2</sub>=40mmHg dans le sang , donc le sang diffuse de la cellule vers le sang.</p> <p>Tant que la vitesse de la marche augmente ,tant que la consommation d'O<sub>2</sub> et la dépense énergétique augmente, donc la respiration a pour but la production de l'énergie nécessaire à l'activité musculaire</p> <p>La respiration, c'est l'oxydation des nutriments en présence d'O<sub>2</sub> pour produire le CO<sub>2</sub> et l'énergie pour la vie de la cellule.</p>

## Pour conclure :

Résumer sous forme d'un texte les échanges gazeux respiratoires au niveau des tissus.

Le sang artériel qui s'est enrichi en dioxygène au niveau des poumons et en nutriments au niveau de la paroi intestinale va parvenir aux cellules du corps. A ce niveau se produisent des échanges entre les cellules et le sang capillaire, à savoir le dioxygène diffuse du sang, ou sa pression partielle est élevée vers les cellules ou elle est faible et les nutriments diffusent du sang, ou leur concentration est élevée vers les cellules ou elle est faible.

## ■ Séquence 3 : *Préservation de l'appareil respiratoire*

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>1- Des dangers menaçant l'appareil respiratoire</b>	<p>Mettre les élèves dans une situation problème concernant les menaces qui peuvent survenir aux poumons et les procédures de leur hygiène et par la suite proposer des hypothèses.</p> <p>On propose les activités suivantes :</p> <p>Doc 1 : Analyser et comparer les données, En déduire les dangers du tabagisme.</p> <p>Doc 2 : Comparer l'aspect des deux poumons. En déduire le danger de la tuberculose</p>	<p>Le poumon du fumeur est anormal par sa couleur noire due au goudron de la fumée des cigarettes tandis que le poumon du non fumeur est normal.</p> <p>Donc, comme le montre le graphe, l'appareil respiratoire du fumeur est sujet au cancer à différents niveaux : poumon, larynx , pharynx... Et leurs cancer sont mortels.</p> <p>Le cliché du poumon sain ne présente aucun défaut.</p> <p>Le cliché du poumon atteint de la tuberculose présente des nodules à cause de l'infection par la bactérie bacille de Koch , ce qui mène à la destruction des alvéoles et donc à une insuffisance respiratoire.</p>
<b>2- Protéger le système respiratoire</b>	<p>Mettre les élèves en situation de poser des problèmes en leur proposant des projections de gestation et par la suite émettre des hypothèses.</p> <p>Pour vérifier ces hypothèses, on propose les activités suivantes :</p> <p>Doc 1 et 2 : Etudier et discuter les documents; Dresser un tableau pour résumer les principaux facteurs menaçant l'appareil respiratoire, ses conséquences et les moyens de prévention.</p>	

Facteurs menaçant l'appareil respiratoire	Conséquences	Moyens de prévention
Les cigarettes	Cancers des poumons	Eviter de fumer
La tuberculose	Nodules et destruction des alvéoles	Se laver et éviter le contact avec le malade
La grippe	Toux et insuffisance respiratoire	Se laver et éviter le contact avec le malade
La pollution	Allergies et insuffisance respiratoire	Faire du sport dans la forêt

### Pour conclure :

Elaborer un tableau des menaces de l'appareil respiratoire et préciser les conduites à suivre pour sa préservation.

Facteurs menaçant l'appareil respiratoire	Conséquences	Moyens de prévention
Les cigarettes	Cancers des poumons	Eviter de fumer
La tuberculose	Nodules et destruction des alvéoles	Se laver et éviter le contact avec le malade
La grippe	Toux et insuffisance respiratoire	Se laver et éviter le contact avec le malade
La pollution	Allergies et insuffisance respiratoire	Faire du sport dans la forêt

### Schéma de synthèse :

Cette activité renforce les acquis des élèves sur le rôle de la respiration dans l'activité des cellules de l'organisme : elle leur apporte de l'oxygène et les débarrasse du  $\text{CO}_2$ . Les élèves sont aussi informés des dangers qui menacent l'appareil respiratoire et des moyens de préservation.

Cette activité pourra se dérouler au cours de la séance, et doit être réalisée par les élèves individuellement ou en binômes puis corrigée de manière collective.

### ➲ Evaluation et soutien

1

a- La surface d'échange respiratoire est constituée de la paroi alvéolo-capillaire.	Vrai
b- La diffusion de dioxygène se fait des alvéoles vers le sang capillaire entourant les alvéoles.	Vrai
c- Les personnes fumeuses ont une insuffisance respiratoire.	Vrai
d- L'oxydation des nutriments dans les cellules produit de l'énergie.	Vrai

2

Group A	Group B
1- Le dioxygène diffuse	a- de produire de l'énergie
2- La respiration a pour but	b- Se fait en présence de dioxygène
3- L'oxydation des nutriments	c- de l'air alvéolaire vers le sang capillaire
4- La tuberculose des poumons	d- Cause une insuffisance respiratoire

3 (A,a) et (B,b)

- 4 1- La trachée                    2- Une bronche                    3- Une bronchiole  
 4- Une bronchiole                5- Une alvéole                    6- Poumon gauche

### ↪ J'utilise mes connaissances et je communique

#### Exercice 1

- 1- La PO<sub>2</sub> dans le sang entrant est supérieure à celle dans les tissus  
 La PCO<sub>2</sub> dans le sang entrant est inférieure à celle dans les tissus  
 2- L'O<sub>2</sub> diffuse du sang entrant vers les tissus  
 Le CO<sub>2</sub> se diffuse des tissus vers le sang  
 3- Le facteur responsable des échanges gazeux respiratoires au niveau des tissus  
 c'est la pression partielle de chaque gaz.

#### Exercice 2

- 1- Le volume du sang, la quantité du glucose et le volume du dioxygène traversant le muscle en activité sont supérieurs à ceux traversant le muscle au repos  
 2- Le muscle en activité a une intensité respiratoire pour produire l'énergie nécessaire à son activité.

#### Exercice 3

- 1- La quantité du glucose, le volume d'O<sub>2</sub> et le volume de CO<sub>2</sub> entrants sont les mêmes, le muscle au repos et que le muscle soit au repos ou en activité, mais la quantité du glucose et le volume d'O<sub>2</sub> sortants sont supérieurs lorsque le muscle est au repos, par contre le volume de CO<sub>2</sub> sortant est supérieur quand le muscle en activité.  
 2- Le muscle en activité dépense une grande quantité de glucose en présence d'un grand volume d'O<sub>2</sub> pour produire un grand volume de CO<sub>2</sub> et une énergie importante pour son activité.  
 3- La réaction globale de la respiration :



## ■ Chapitre 4 : Le sang et la circulation sanguine chez l'Homme

*Durée : 8h*

### ■ Objectifs spécifiques

A la fin de ce chapitre, l'élève doit être capable de :

- Identifier les constituants du sang,
- Connaitre l'organisation de l'appareil circulatoire,
- Identifier le rôle du sang et de la lymphé dans le transport des substances,
- Déterminer les échanges de gaz respiratoires et des nutriments entre le sang et les cellules,
- Déduire le rôle du cœur comme moteur de la circulation sanguine,
- Mettre en évidence les étapes du cycle cardiaque et établir la relation entre ce cycle et la circulation sanguine.

### ■ Objectifs méthodologiques :

- Formuler des questions et des hypothèses ;
- Réaliser des expériences ;
- Décrire et analyser des données graphiques ;
- Comparer des données schématisées ;
- Communiquer.

### ■ Elaborer une Situation problème : S'interroger avant d'aborder le chapitre

L'observation des documents doit se focaliser sur la circulation sanguine au niveau des différents organes et son rôle dans l'approvisionnement du corps en nutriments et en oxygène.

Ces observations, orientées par des questions bien précises, doivent amener les élèves à poser des questions telles que :

- Quelles sont les constituants du sang ?
- Comment le sang transporte-t-il les nutriments et les gaz respiratoires dans le corps ?
- Comment est organisé l'appareil circulatoire ?
- Comment est assurée la propulsion du sang dans les différents vaisseaux sanguins ?

## ■ Séquence 1 : *Le sang et l'appareil circulatoire*

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>1- La composition du sang.</b>	<p>Cette séance qui se dérouler dans la salle de TP consiste à réaliser :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la manipulation de la séparation des constituants du sang, qui permettra de distinguer les composantes principales du sang ;</li> <li>- L'observation microscopique d'un frottis sanguin qui permet d'observer les différentes cellules sanguines et réaliser un dessin de l'observation</li> </ul>	<p>Le sang est composé de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 55% du plasma de couleur jaune et forme la partie liquide du sang.</li> <li>• 45% des cellules (globules rouges ou hématies, globules blancs ou leucocytes) et plaquettes sanguines.</li> </ul>
<b>2- Les organes de l'appareil circulatoire</b>	<p>Observer les documents et dégagerez les éléments constitutifs du système circulatoire.</p> <p>Distinguer les vaisseaux qui assurent la distribution du sang aux organes et ceux qui ramènent le sang vers le cœur, en précisant les caractéristiques spécifiques des artères et des veines.</p> <p>L'observation de la localisation et la structure des capillaires sanguins doit aboutir à déduire les caractéristiques des capillaires qui facilitent les échanges entre le sang et les organes</p>	<p>L'appareil circulatoire comprend le cœur et les vaisseaux qui véhiculent le sang à travers l'organisme. On distingue trois sortes de vaisseaux sanguins :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les artères</li> <li>- Les veines</li> <li>- Les capillaires</li> </ul>

## Pour conclure :

Décrire en quelques lignes l'organisation de l'appareil circulatoire.

L'appareil circulatoire comprend :

- Le cœur (pompe) : c'est un organe creux constitué par un muscle qui délimite quatre cavités : deux oreillettes – droite et gauche –, et deux ventricules – droit et gauche. Son poids normal à vide est de 250 à 300 grammes environ.
- Les vaisseaux (conduit) qui véhiculent le sang à travers l'organisme. On distingue trois sortes de vaisseaux sanguins :
  - Les artères sont les vaisseaux sanguins partant du cœur et distribuant le sang dans les organes. Les artères sont recouvertes de paroi épaisse et élastique, ce qui leur permet de résister aux hautes pressions du sang.
  - Les veines qui sortent des organes et ramènent le sang au cœur, elles sont recouvertes de paroi mince sans fibres élastiques. Dans les veines, la pression du sang est faible.
  - Les capillaires relient les veines et les artères au niveau des organes, leur paroi est mince et la vitesse du sang est faible, ce qui permet les échanges entre le sang et les cellules.

## ■ Séquence 2 : Rôle du sang et de la lymphé

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>1- Transport des gaz respiratoires</b>	<p>La réalisation de la manipulation permet d'observer la variation de la couleur du sang en présence et en absence du dioxygène.</p> <p>L'étude du doc-2 permet de conclure que le sang renferme des globules rouges ou hématies, dont le cytoplasme contient l'hémoglobine, une protéine qui donne au sang sa couleur rouge. Les élèves vont par la suite schématiser et légendier un globule rouge et identifier ses caractéristiques.</p> <p>L'étude du Doc 3 et l'exploitation des vidéos doit permettre aux élèves de comprendre comment l'O<sub>2</sub> et le CO<sub>2</sub> sont transportés par le sang</p>	<p>Dans un milieu riche en O<sub>2</sub> le sang prend une couleur rouge vif,</p> <p>Dans un milieu pauvre en O<sub>2</sub> et riche en CO<sub>2</sub> le sang prend une couleur rouge sombre.</p> <p>Le constituant le plus abondant du sang est les hématies. Chaque mm<sup>3</sup> du sang contient 5 millions d'hématies. Le cytoplasme est imprégné d'hémoglobine : c'est un pigment qui donne la couleur rouge au sang.</p> <p>Transport d'O<sub>2</sub></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Au niveau des alvéoles (riche en O<sub>2</sub>) : l'hémoglobine fixe l'O<sub>2</sub> et prend une couleur rouge vif : c'est l'oxyhémoglobine (HbO<sub>2</sub>)</li><li>• Au niveau des tissus : Le milieu est pauvre en O<sub>2</sub>, l'oxyhémoglobine libère O<sub>2</sub> et se décompose pour donner l'hémoglobine de couleur rouge sombre.</li></ul> <p>Transport de CO<sub>2</sub></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Une partie (20 à 30%) se combine avec l'hémoglobine.</li><li>- Une partie (7 à 10%) se dissout directement dans le plasma.</li><li>- La plus grande partie (60 à 70%) est transportée sous forme de composés dissous dans le plasma (HCO<sub>3</sub>).</li></ul>

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>2- Transport des nutriments</b>	<p>La comparaison de la concentration des nutriments dans le sang pour arriver à conclure que le sang et la lymphe transportent les nutriments dans le plasma à partir des villosités intestinales vers les organes (Doc-1)</p> <p>Le Doc 2 permet de comprendre la relation entre le milieu intracellulaire et interstitielle afin d'arriver à conclure que l'ensemble sang, lymphe interstitielle et lymphe canalisée constitue le milieu intérieur, intermédiaire entre le milieu extérieur et les cellules des organes.</p> <p>En exploitant le Doc-3.les élèves doivent décrire la circulation lymphatique</p>	<p>Toutes les cellules d'un organe baignent dans un liquide appelé la lymphe interstitielle. Il joue le rôle d'intermédiaire entre le sang et les cellules, il est le liquide dans lequel les cellules effectuent leurs échanges (oxygène, nutriments, déchets)</p> <p>Tous les vaisseaux lymphatiques rejoignent le système sanguin au niveau des veines situées sous les clavicules (sous-clavières). Ces veines se dirigent ensuite vers le cœur.</p>

#### Pour conclure :

Résumer sous forme d'un texte le mode de transport des gaz respiratoires et des nutriments au niveau des tissus.

Toutes les cellules d'un organe baignent dans un liquide appelé la lymphe interstitielle. Il joue le rôle d'intermédiaire entre le sang et les cellules, il est le liquide dans lequel les cellules effectuent leurs échanges (oxygène, nutriments, déchets)

Au fur et à mesure de son parcours dans notre corps, le sang libère des molécules d' $O_2$ . Les cellules utilisent l' $O_2$  pour dégrader des nutriments énergétiques (ex : glucose) importer par le sang et produire de l'énergie. Ces oxydations engendrent la formation de  $CO_2$  qui sera rejeté et du  $H_2O$  ; et grâce à la différence de pressions partielles entre le sang et les tissus que peut se faire ce prélèvement de l' $O_2$  et le rejet du  $CO_2$ . Pour vivre la cellule consomme l' $O_2$ . Une fois l' $O_2$  livré à la cellule, l'hémoglobine continue son rôle de transporteur en ramenant vers les poumons le  $CO_2$ .

### ■ Séquence 3 : L'activité cardiaque et la circulation sanguine

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>1- L'activité cardiaque</b>	<p>Sur un cœur de mouton ou de vache, les élèves réalisent la manipulation du Doc 1 pour démontrer le sens de la circulation du sang dans le cœur.</p> <p>Le professeur réalise devant les élèves la dissection du cœur de mouton (Doc 2) pour montrer les différentes parties du cœur, les élèves identifient les différentes parties du cœur en réalisant le schéma d'une coupe de cœur.</p>	
<b>2- Le cœur, moteur de la circulation sanguine</b>	<p>En exploitant les doc 1 et 2, les élèves décrivent les phases du cycle cardiaque, identifient la double circulation et en déduisent les caractéristiques de chaque type de circulation</p>	<p>Dans le cœur droit, le sang entre par la veine cave et ressort par l'artère pulmonaire.</p> <p>Dans le cœur gauche, le sang entre par les veines pulmonaires et ressort par l'artère aorte ; donc la circulation du sang à l'intérieur du cœur est à sens unique.</p> <p>Le sang parcourt un double circuit clos :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une circulation pulmonaire entre le cœur et les poumons : c'est la propulsion du sang rouge sombre du ventricule droit vers les poumons où le sang fixe l'O<sub>2</sub> et revient rouge vif au cœur gauche.</li> </ul> <p>Circulation générale entre le cœur et les autres organes: c'est la propulsion du sang oxygéné dans le ventricule gauche vers tous les organes où le sang effectue au niveau des capillaires des échanges avec les cellules. Le sang rouge sombre revient à l'oreillette droite.</p>

## Pour conclure :

Décrire les étapes d'une révolution cardiaque.

Dans le cœur droit, le sang entre par la veine cave et ressort par l'artère pulmonaire.

Dans le cœur gauche, le sang entre par les veines pulmonaires et ressort par l'artère aorte ; donc la circulation du sang à l'intérieur du cœur est à sens unique.

Le sang parcourt un double circuit clos :

- Une circulation pulmonaire entre le cœur et les poumons : c'est la propulsion du sang rouge sombre du ventricule droit vers les poumons où le sang fixe l' $O_2$  et revient rouge vif au cœur gauche.

Circulation générale entre le cœur et les autres organes : c'est la propulsion du sang oxygéné dans le ventricule gauche vers tous les organes où le sang effectue au niveau des capillaires des échanges avec les cellules. Le sang rouge sombre revient à l'oreillette droite.

## Schéma de synthèse :

Cette activité renforce les acquis des élèves sur le système circulatoire notamment les voies de la circulation pulmonaire et la circulation générale. A titre d'exemple, le professeur peut distribuer aux élèves le schéma incomplet et leur demande d'y mettre les flèches en rouge pour la vie du sang oxygéné et en bleu pour le sang désoxygéné.

Cette activité pourra se dérouler au cours de la séance et doit être réalisée par les élèves individuellement ou en binômes puis corrigée de manière collective.

## ⌚ Evaluation et soutien

### 1 Vrai ou Faux ?

Le sang est constitué du plasma, des hématies et des alvéoles.	Faux
L'hémoglobine transporte l' $O_2$ vers les organes.	Vrai
Le $CO_2$ peut - être transporté par le plasma sous forme dissoute.	Vrai
Au niveau des poumons, le $CO_2$ passe du sang vers les alvéoles.	Vrai
Le ventricule droit éjecte le sang vers l'aorte.	Faux
Les oreillettes se remplissent du sang pendant la diastole.	Vrai
La petite circulation s'effectue entre le cœur et les organes du corps.	Faux
La lymphe circule dans les capillaires sanguins.	Faux

### 2 Choisir la bonne réponse :

(1-d) , (2-c) , (3-a) , (4-C)

3 Préciser le rôle principal de chacune des structures suivantes :

Structure	Rôle
Valvules sigmoïdes	Empêche le retour du sang dans les ventricules
Capillaires sanguins	Surface d'échange entre les veinules et les artéries
Veine	Conduit le sang des organes vers le cœur
Lymphe interstitielle	Sert d'intermédiaire pour les échanges entre le sang et les cellules.
Artère	Conduit le sang du cœur vers les organes

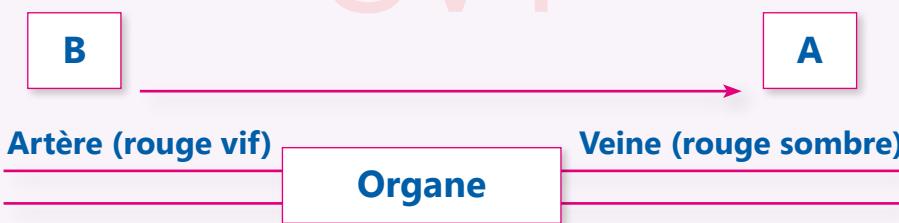
4 Le document suivant représente trois étapes de la révolution cardiaque :

- a : Systole auriculaire
  - b : Systole ventriculaire
  - c : Diastole
- Classer les étapes selon l'ordre chronologique
- c - a - b

## ➲ J'utilise mes connaissances et je communique

### Exercice 1

- 1- Veine du côté de B, Artère du côté A
- 2- Veine : rouge sombre, Artère : Rouge vif
- 3-



### Exercice 2

- 1-
  - Aspect des frottis sanguins chez l'individu normal : hématies nombreuses à aspect normal.
  - Aspect des frottis sanguins chez l'individu qui souffre de l'anémie : nombre des hématies faibles et de tailles plus petites.
- 2- Chez l'individu qui souffre de l'anémie, la quantité du dioxygène transportée par les hématies vers les organes est faible, par conséquent l'énergie produite par les cellules est faible.
- 3- Rôle des hématies : transport du dioxygène vers les organes.

## ■ Chapitre 5 : L'excrétion urinaire chez l'Homme

*Durée : 4h*

### ■ Objectifs spécifiques

A la fin de ce chapitre, L'élève doit-être capable de :

- Connaitre la composition de l'urine
- Comparer la composition de l'urine et du sang ;
- Identifier les organes de l'appareil urinaire

### ■ Objectifs méthodologiques :

- Formuler des questions et des hypothèses ;
- Réaliser des expériences
- Décrire et analyser des données graphiques ;
- Comparer les tableaux des données
- Communiquer

### ■ Elaborer une Situation problème : S'interroger avant d'aborder le chapitre

L'observation des documents doit se focaliser sur le rôle des reins, de certaines maladies des reins et de la relation entre les reins et la circulation sanguine.

Ces observations, orientées par des questions bien précises, doivent amener les élèves à poser des questions telles que :

- Quel est le rôle des reins ?
- Quelle est la composition et l'origine de l'urine ?

## ■ Séquence 1 : Elaboration de l'urine

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>1- Composition de l'urine</b>	<p>Cette activité consiste à connaître la composition de l'urine par des manipulations simples et par l'étude des résultats d'analyse .</p> <p>La manipulation consiste à utiliser des réactifs spécifiques pour mettre en évidence certains constituants comme l'urée, les chlorures, le glucose..</p> <p>L'étude des résultats d'analyse donnés par le tableau du doc 2 doit révéler que l'urine est composée d'eau et de sels minéraux et contient des substances toxiques, mais ne contient pas de nutriments.</p>	<p>L'urine contient de l'eau, des déchets toxiques (urée, acide urique, ammoniac) des sels minéraux (chlorures, sulfates, phosphates). Il ne contient pas les nutriments comme le glucose, les acides aminés et les lipides.</p>
<b>2- Origine de l'urine</b>	<p>A partir de l'observation de l'irrigation sanguine des reins (doc-1) et la comparaison de la composition du sang entrant et du sang sortant des reins (doc-2), les élèves formulent des hypothèses sur la relation entre le sang et l'urine.</p> <p>En comparant la composition chimique de l'urine et de celle du sang humain (doc-3), les élèves expliquent le comportement des reins vis-à-vis des différentes substances.</p> <p>Ceux-ci agissent comme barrière vis-à-vis de certaines substances, et comme des filtres sélectifs qui permettent une épuration du sang en éliminant les substances azotées. Ces déchets associés à l'eau forment l'urine qui sera évacuée hors de l'organisme.</p>	<p>L'urine est fabriquée dans les reins à partir du plasma sanguin</p> <p>Les reins fonctionnent comme des filtres qui permettent une épuration du sang en éliminant les substances azotées et en préservant les nutriments essentiels.</p>

## ■ Séquence 2 : Rôle des reins dans la production de l'urine.

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>1- Production de l'urine par les reins</b>	<p>Cette activité consiste à montrer le rôle des structures des reins dans la production de l'urine en découvrant l'organisation des reins et en identifiant les différents éléments du rein à partir des documents (Doc-1 ; Doc-2 et Doc -3) et de modèles anatomiques.</p> <p>L'exploitation des documents 3 et 4 permettent de localiser le trajet de l'urine, et la description des étapes de la formation de l'urine.</p>	

### Pour conclure :

Résumer en quelques lignes Le fonctionnement de l'appareil urinaire.

L'ensemble de l'appareil urinaire a pour but de former et d'évacuer l'urine. Il est constitué de deux organes excréteurs, les reins, de deux conduits excréteurs internes, les uretères, d'un réservoir, la vessie, et d'un conduit excréteur externe, l'urètre.

L'urine est créée par filtration du sang afin d'éliminer les toxines du sang.

Une fois l'urine constituée, elle transite par le canal appelé l'uretère, qui va à destination de la vessie. Cette dernière sert de poche qui stocke l'urine, avant que celle-ci ne soit expulsée à l'extérieur du corps humain par la miction de l'urètre.

### Schéma de synthèse :

Cette activité renforce les acquis des élèves sur les étapes de la formation de l'urine et les structures responsables.

Cette activité pourra se dérouler au cours de la séance, et doit être réalisée par les élèves individuellement ou en binômes puis corrigée de manière collective.

### ➲ Evaluation et soutien

#### 1 Définir :

- Barrière sélective : Une barrière qui laisse passer certaines substances seulement
- Glomérule : amas de capillaires sanguins par lequel est filtrée l'urine primitive.
- Réabsorption tubulaire : récupération de certaines substances au niveau du tubule pour les renvoyer dans le milieu intérieur (sang).

## 2 Vrai ou Faux ?

- Les tubes urinaires filtrent les molécules au niveau des glomérules en fonction de leur grosseur.	Vrai
- L'urée et l'acide urique sont des déchets qui proviennent de la dégradation du glucose	Faux
- L'urine contient des substances minérales et des nutriments.	Faux
- Les uretères dirigent la bile vers la vessie.	Faux
- Les glucides et les protides ne se trouvent pas dans l'urine primitive	Faux

## 3 Associer chaque expression de la colonne A à celle qui lui convient dans la colonne B :

Group A	Group B
Urée	Elaboration de certaines substances par le rein
Miction	élimination de l'urine par vidange de la vessie
Uretère	Déchet qui se forme à partir de l'utilisation des protéines par l'organisme
Excrétion urinaire	Conduit qui achemine l'urine du rein à la vessie
Sécrétion urinaire	Production et élimination des déchets par les reins
Artère rénale	transporte le sang à filtrer vers les reins

## 4 Léggender et donner un titre :

1 : uretère

2 : vessie

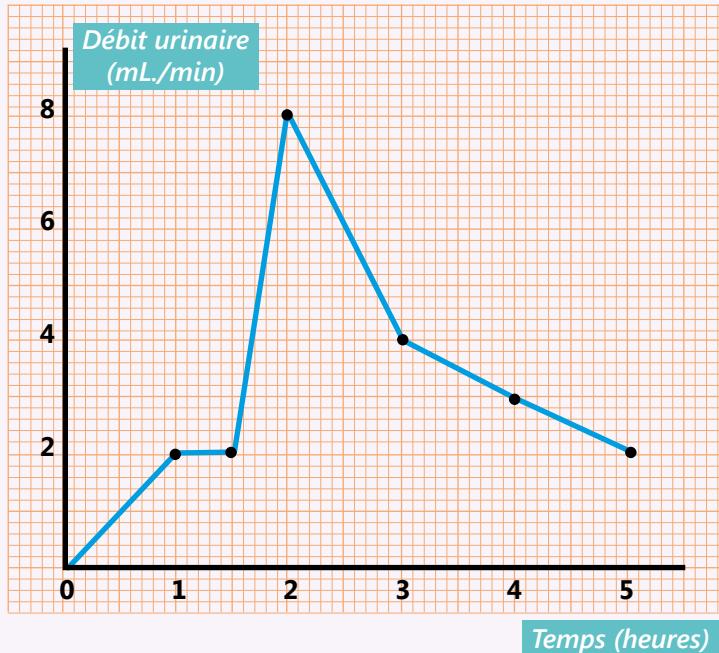
3 : rein

4 : urètre

## ➲ J'utilise mes connaissances et je communique

### Exercice 1

1-



2- L'ingestion de l'eau ne provoque pas une augmentation du liquide extracellulaire car l'excès de l'eau est éliminé par les reins sous forme d'urine, ce qui explique l'augmentation du volume d'urine et la stabilité du volume du liquide extracellulaire après ingestion de l'eau.

### Exercice 2

1- L'urée provient de la dégradation des protéines, sa quantité augmente légèrement dans le sang car elle est éliminée dans l'urine au niveau des reins

2- La concentration de chacun des constituants du sang entrant et du sang sortant du rein sont les mêmes sauf :

- La concentration des sels minéraux est plus faible dans le sang sortant du rein
- La concentration de l'urée est plus importante dans le sang sortant du rein
- La quantité d'eau est plus grande dans le sang entrant dans le rein

Donc le rôle du foie est d'éliminer l'excès de sels minéraux et l'urée qui est une substance toxique.

3- Non, il doit éviter un repas riche en protéines car la dégradation des protéines dans le corps provoque une augmentation de la concentration de l'urée dans le sang, et comme les reins ne fonctionnent pas normalement, cette substance toxique reste élevée dans le sang.

## Enoncé de la compétence

L'élève doit être capable, en fin de l'unité 5, dans des situations complexes et signifiantes, de résoudre des situations problèmes et/ou la réalisation des tâches complexes tout en mobilisant ses ressources de savoir et savoir faire relatifs aux fonctions de relation et l'immunité au sein de l'organisme humain.

## Les étendus du programme

*Première année du baccalauréat série sciences expérimentales :*

Communication nerveuse, et intégration neurohormonale.

*Première année du baccalauréat série sciences mathématiques :*

L'information génétique, Notion du gène et transmission de l'information génétique, génie génétique

*Deuxième année du baccalauréat série sciences expérimentales : (filière SVT et PC) :*

Consommation de la matière organique et flux d'énergie, Rôle du muscle strié squelettique.

L'information génétique, Notion du gène et transmission de l'information génétique, génie génétique

*Deuxième année du baccalauréat série sciences expérimentales (filière SVT) :*

L'hérédité humaine, Les microorganismes, La réponse immunitaire, dysfonctionnement du système immunitaire

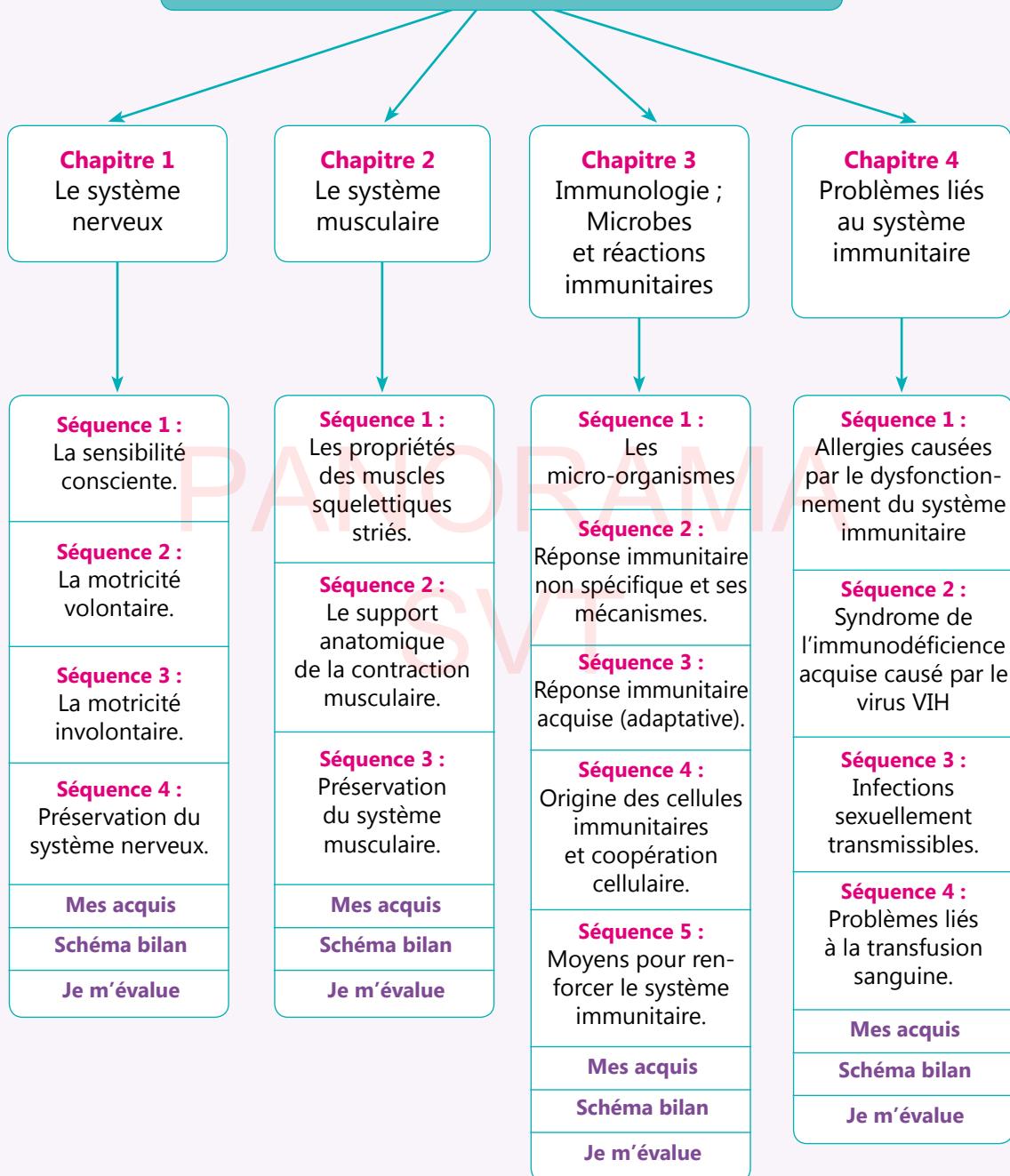
*En d'autres matières :* - Education islamique : Education sanitaire et prévention

- Langues arabe et français: sujets en relation avec l'éducation sanitaire et population



## L'unité 6

### Les fonctions de relation et immunologie



## Je retrouve mes pré-requis

Avant d'aborder cette unité, 2 pages sont consacrées à la rubrique ***je retrouve mes acquis*** elle regroupe des situations d'évaluation diagnostique, elle sont en nombre de 5 afin de mesurer ou évaluer le degré d'acquisition de certaines notions, capacités et habiletés indispensables pour l'appropriation des domaines de connaissances visés par l'unité 6 et faciliteront par la suite l'enseignement (transfert) et l'assimilation des fonctions de relation et l'acquisition de connaissances relatives aux microorganismes et leurs classification en plus d'un savoir lié à l'immunologie et réponses immunitaires.

**Situation 1 :** doc 1 : il faut inciter l'élève à se rappeler de la notion de cellule comme unité structurale et fonctionnelle des êtres vivants et donner ses composantes sous forme d'un schéma en plus de la présentation des composantes du microscope optique (programme du 1 AS).

**Situation 2 :** doc 2 : à partir du schéma proposé l'élève est censé mobiliser son savoir pour décrire le trajet des aliments le long du tube digestif et par la suite voir si le phénomène d'absorption est vraiment acquis en plus cette situation permettra de relever les conceptions relatives au concept digestion (programme du 1 AS).

**Situation 3 :** le tableau de doc 3 présente les cinq sens et permet à l'élève de déterminer l'action de chaque organe (programme du primaire).

**Situation 4 :** c'est une situation qui vous permettra de relever les conceptions et savoirs-être de l'élève sous forme de comportements vis à vis de son corps et les gestes barrières pour éviter toute contamination (programme du primaire).

**Situation 5 :** les mouvements de flexion et extension et le rôle des muscles et des articulations dans toutes les mouvements du corps et l'élève à travers la consigne proposée peut mobiliser ses connaissances du primaire pour placer dans un schéma simple la position des articulations qu'il connaît (programme du primaire).

## Unité 6 : Les fonctions de relation et immunologie

### ■ Chapitre 1 : Le système nerveux

*Durée : 7h*

#### ■ Objectifs spécifiques

A la fin de ce chapitre, l'élève doit être capable de :

- identifier les récepteurs sensoriels, et leur relation avec le nerf sensitif et moteur,
- connaître les structures nerveuses intervenant dans la sensibilité consciente, la motricité volontaire et involontaire,
- localiser les aires sensitives et motrices,
- connaître les trajets des influx nerveux dans le cas de la sensibilité consciente, la motricité volontaire et involontaire,
- connaître les dangers menaçant le système nerveux et les mesures de prévention.

#### ■ Objectifs méthodologiques :

- Formuler un problème scientifique
- Enoncer des hypothèses convenables
- Mobiliser les acquis et les données expérimentales pour vérifier les hypothèses et résoudre les problèmes.
- Décrire et analyser des données scientifiques et élaborer des déductions et des conclusions
- Réaliser un schéma d'interprétation des structures nerveuses
- Construire un schéma de synthèse résumant la sensibilité consciente, la motricité volontaire et involontaire
- Prendre conscience de l'importance de préserver la santé de ses organes

## ■ Elaborer une situation problème : s'interroger avant d'aborder le chapitre

Les documents de 1 à 4 représentent certains aspects d'intervention des organes de sens dans la reconnaissance du milieu et la prise de décision. L'observation des documents doit se focaliser sur la perception du monde extérieur et le rôle des organes de sens. L'Homme reçoit différentes stimulations sensorielles parvenant du milieu extérieur, ces stimulations captées par les organes de sens parviennent au cerveau. En réponse, le cerveau déclenche des réactions adaptées, souvent à l'origine de nos comportements et de nos mouvements.

Ces observations, orientées par des questions bien précises doit amener les élèves à poser des questions :

- Comment notre organisme capte-t-il les informations issues de notre environnement ?
- Quelles sont les structures qui interviennent dans la sensibilité consciente, les mouvements volontaires et involontaires ?

## ■ Séquence 1 : *La sensibilité consciente*

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>1- Naissance et transmission des influx nerveux sensitifs</b>	<p>Pour répondre à la question : comment se fait la réception de l'information du milieu extérieur ?, les élèves doivent identifier les récepteurs sensoriels d'après l'observation des documents, et déterminer la relation entre récepteur sensoriel et nerf sensitif.</p> <p>L'observation microscopique permet de connaître la structure du nerf et de certains récepteurs pour comprendre la naissance et la transmission du message nerveux.</p> <p>L'analyse des résultats expérimentaux du Doc-7 permet de déduire le lieu de propagation et la nature du message nerveux.</p>	<p>The diagram illustrates the path of a sensory message. It shows a pink box labeled "Le cerveau (centre nerveux)" at the top. An arrow points from this box down to a pink box labeled "Transmission du message nerveux". Another arrow points from this box down to a pink box labeled "Nerf sensitif (conducteur sensitif)". A final arrow points from this box down to a pink box labeled "La peau (récepteur sensitif)". A label "Message nerveux sensitif" is positioned between the "Nerf sensitif" and "La peau" boxes.</p>

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<p><b>2- Rôle du cerveau dans la sensibilité consciente</b></p>	<p>Pour montrer que le cerveau est le centre de la sensibilité consciente, on commence d'abord par une observation des documents et modèles pédagogiques relatifs à l'organisation du système nerveux (Doc-1, Doc-2), ceci permettra aux élèves de découvrir la structure de l'encéphale et sa relation anatomique avec la moelle épinière et les nerfs. Il est souhaitable de projeter des vidéo 3D sur l'organisation du système nerveux.</p> <p>L'analyse des résultats des mesures du débit sanguin (Doc-3, Doc-4) donnés sous forme d'un exercice intégré, doit conduire les élèves à établir une relation entre le débit sanguin et l'activité du cerveau, et localiser les aires sensorielles (auditives, visuelles, tactiles...)</p> <p>Pour comprendre la relation entre les aires cérébrales et les organes de sens correspondant, on peut exploiter des schémas à légendier par les élèves, pour décrire et comparer les trajets des influx nerveux et reconnaître par la suite les organes qui interviennent dans la sensibilité consciente (Doc-5) en localisant les nerfs crâniens et les nerfs rachidiens.</p> <p>En utilisant les données précédentes, les élèves doivent travailler en binômes pour tracer le trajet de l'influx nerveux sensitif sur un schéma polycopié (Doc-6 à reproduire incomplet).</p>	<p>Le système nerveux est composé de l'encéphale, de la moelle épinière et des nerfs crâniens et rachidiens</p> <p>Le cerveau est divisé en deux moitiés qui sont l'hémisphère cérébral gauche et l'hémisphère cérébral droit séparés par un profond sillon médian. A la surface des hémisphères cérébraux se trouve le cortex cérébral. Le cortex cérébral est subdivisé en plusieurs aires spécifiques dites aires sensorielles (auditives, visuelles, tactiles...)</p> <p>A chaque région du corps correspond une aire sensorielle.</p> <p>Les organes qui interviennent dans la sensibilité consciente sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le récepteur sensoriel qui reçoit la stimulation et la traduit en influx nerveux</li> <li>• Le nerf sensitif qui conduit l'influx nerveux vers le centre nerveux (le cerveau)</li> <li>• Le centre nerveux (aire sensorielle) qui reçoit et interprète l'influx nerveux.</li> </ul>

## Pour conclure :

Citez les organes qui interviennent dans la sensibilité consciente.

Les organes qui interviennent dans la sensibilité consciente sont :

- Le récepteur sensoriel qui reçoit la stimulation et la traduit en influx nerveux
- Le nerf sensitif qui conduit l'influx nerveux vers le centre nerveux (le cerveau)
- Le centre nerveux (aire sensorielle) qui reçoit et interprète l'influx nerveux.

## ■ Séquence 2 : *La motricité volontaire*

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
1- <b>Origine de la motricité volontaire</b>	<p>L'analyse des résultats des mesures du débit sanguin au niveau du cerveau montrant les zones actives d'un sujet qui bouge la main droite avec les yeux ouverts (Doc-1) utilisé sous forme d'un exercice intégré, doit conduire les élèves à localiser les aires cérébrales impliquées dans l'activité : bouger la main droite avec les yeux ouverts se fait au niveau de l'hémisphère cérébral gauche.</p> <p>L'étude du Doc-2 permet de connaître la représentation des zones de motricité volontaire du corps sur l'aire de projection motrice et en déduire que chaque partie du cortex moteur est responsable de la contraction d'un groupe de muscles bien déterminés.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Chaque partie du cortex moteur est responsable de la contraction d'un groupe de muscles bien déterminés.</li><li>- Les aires motrices de l'hémisphère droit correspondent à la partie gauche de l'organisme et inversement.</li><li>- L'étendue de la surface de chaque partie motrice reflète la complexité et la précision des mouvements accomplis.</li></ul>

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<p><b>2- Trajet de l'influx nerveux moteur</b></p>	<p>Les élèves travaillent en petits groupes et exploitent les résultats des expériences de section et excitation au niveau de la moelle épinière chez une grenouille, donnés sous forme d'exercice intégré, pour découvrir le rôle des racines de la moelle épinière et en déduire le trajet de l'influx nerveux moteur.</p> <p>En utilisant les données précédentes, les élèves doivent travailler en binômes pour tracer le trajet de l'influx nerveux sensitif sur un schéma polycopié (Doc-2 à reproduire incomplet).</p>	<p>L'influx nerveux moteur part de l'aire motrice dans le cortex et parvient par les nerfs moteurs aux organes effecteurs, en passant par la racine antérieure des nerfs rachidiens.</p>

### Pour conclure :

Résumez sous forme d'un texte, le Trajet de l'influx nerveux moteur.

L'influx nerveux moteur part de l'aire motrice dans le cortex et parvient par les nerfs moteurs aux organes effecteurs, en passant par la racine antérieure des nerfs rachidiens.

Rôle	Activation
Circulation	d'un centre nerveux (cerveau ou moelle ou tronc) vers un organe effecteur (muscle ou glande)
Connexion	il est en contact avec le muscle ou la glande ex : contraction (ou relâchement) des muscles de l'iris à fermeture (ou ouverture) de la pupille

## ■ Séquence 3 : La motricité involontaire

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis																					
<p><b>1- Mise en évidence des structures responsables de la motricité involontaire</b></p>	<p>La mise évidence des structures responsables de la motricité involontaire nécessite la réalisation d'expériences sur la grenouille. Pour des raisons environnementales, il n'est pas nécessaire de réaliser effectivement ces expériences, on peut exploiter des vidéos des mêmes expériences sur youtube.</p> <p>On demande aux élèves d'analyser les résultats des expériences, donner une conclusion pour chaque expérience, en déduire les organes intervenant dans la motricité involontaire et préciser le rôle de chaque organe.</p> <table border="1" data-bbox="322 582 1193 1266"> <thead> <tr> <th data-bbox="322 582 717 637">Expérience</th><th data-bbox="717 582 897 637">Résultat</th><th data-bbox="897 582 1193 637">Conclusion</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="322 637 717 727">Excitation de la patte d'une grenouille spinale avec une solution acide diluée (excitation chimique)</td><td data-bbox="717 637 897 727">Flexion de la patte excitée</td><td data-bbox="897 637 1193 727">L'encéphale n'intervient pas dans ce mouvement</td></tr> <tr> <td data-bbox="322 727 717 818">Anesthésie d'une patte de grenouille spinale puis excitation par une solution acide diluée</td><td data-bbox="717 727 897 818">Aucune réponse de l'animal</td><td data-bbox="897 727 1193 818">La peau est l'organe récepteur de l'excitation.</td></tr> <tr> <td data-bbox="322 818 717 909">Section du nerf sciatique d'une patte de grenouille spinale puis excitation par une solution acide diluée</td><td data-bbox="717 818 897 909">Aucune réponse de l'animal</td><td data-bbox="897 818 1193 909">Le nerf transmet le message nerveux (influx nerveux)</td></tr> <tr> <td data-bbox="322 909 717 1049">Excitation de l'extrémité centripète du nerf sciatique de la patte gauche avec un courant électrique (excitation électrique)</td><td data-bbox="717 909 897 1049">Flexion de la patte droite</td><td data-bbox="897 909 1193 1049">Le nerf sciatique transmet l'influx nerveux sensitif</td></tr> <tr> <td data-bbox="322 1049 717 1139">Excitation de l'extrémité périphérique du nerf sciatique de la patte gauche.</td><td data-bbox="717 1049 897 1139">Flexion de la patte gauche</td><td data-bbox="897 1049 1193 1139">Le nerf sciatique transmet l'influx nerveux moteur</td></tr> <tr> <td data-bbox="322 1139 717 1266">Démédullation la grenouille puis excitation d'une patte par une solution acide diluée</td><td data-bbox="717 1139 897 1266">Aucune réponse de l'animal</td><td data-bbox="897 1139 1193 1266">La moelle épinière est le centre nerveux qui intervient dans le réflexe médullaire.</td></tr> </tbody> </table> <p>Pour identifier le trajet de l'influx nerveux dans la motricité involontaire, on peut commencer par l'observation microscopique de la structure de la moelle épinière. A partir de cette observation, les élèves réalisent un schéma annoté de la coupe transversale de la moelle épinière et font une comparaison entre la structure de la moelle épinière et la structure du cerveau Doc-5 :</p> <p>En décrivant la cellule nerveuse sur un schéma à légendier, les élèves identifient les différentes parties d'un neurone.</p>	Expérience	Résultat	Conclusion	Excitation de la patte d'une grenouille spinale avec une solution acide diluée (excitation chimique)	Flexion de la patte excitée	L'encéphale n'intervient pas dans ce mouvement	Anesthésie d'une patte de grenouille spinale puis excitation par une solution acide diluée	Aucune réponse de l'animal	La peau est l'organe récepteur de l'excitation.	Section du nerf sciatique d'une patte de grenouille spinale puis excitation par une solution acide diluée	Aucune réponse de l'animal	Le nerf transmet le message nerveux (influx nerveux)	Excitation de l'extrémité centripète du nerf sciatique de la patte gauche avec un courant électrique (excitation électrique)	Flexion de la patte droite	Le nerf sciatique transmet l'influx nerveux sensitif	Excitation de l'extrémité périphérique du nerf sciatique de la patte gauche.	Flexion de la patte gauche	Le nerf sciatique transmet l'influx nerveux moteur	Démédullation la grenouille puis excitation d'une patte par une solution acide diluée	Aucune réponse de l'animal	La moelle épinière est le centre nerveux qui intervient dans le réflexe médullaire.	
Expérience	Résultat	Conclusion																					
Excitation de la patte d'une grenouille spinale avec une solution acide diluée (excitation chimique)	Flexion de la patte excitée	L'encéphale n'intervient pas dans ce mouvement																					
Anesthésie d'une patte de grenouille spinale puis excitation par une solution acide diluée	Aucune réponse de l'animal	La peau est l'organe récepteur de l'excitation.																					
Section du nerf sciatique d'une patte de grenouille spinale puis excitation par une solution acide diluée	Aucune réponse de l'animal	Le nerf transmet le message nerveux (influx nerveux)																					
Excitation de l'extrémité centripète du nerf sciatique de la patte gauche avec un courant électrique (excitation électrique)	Flexion de la patte droite	Le nerf sciatique transmet l'influx nerveux sensitif																					
Excitation de l'extrémité périphérique du nerf sciatique de la patte gauche.	Flexion de la patte gauche	Le nerf sciatique transmet l'influx nerveux moteur																					
Démédullation la grenouille puis excitation d'une patte par une solution acide diluée	Aucune réponse de l'animal	La moelle épinière est le centre nerveux qui intervient dans le réflexe médullaire.																					

## 2- Le trajet de l'influx nerveux dans la motricité involontaire

Pour découvrir le Trajet de l'influx nerveux dans la motricité involontaire, on présente aux élèves les résultats expérimentaux du doc-1 qui mettent en évidence les structures responsables de la motricité involontaire,

Sur une coupe schématique de la moelle épinière, on demande aux élèves de récapituler les données des expériences pour tracer l'arc réflexe en précisant le sens de l'influx nerveux sensitif et moteur (Doc-2).

L'exploitation du Doc-3 permet de comprendre la transmission de l'influx nerveux au niveau de la synapse.

Expérience	Résultat	Conclusion
Excitation de la patte d'une grenouille spinale avec une solution acide diluée (excitation chimique)	Flexion de la patte excitée	L'encéphale n'intervient pas dans ce mouvement
Anesthésie d'une patte de grenouille spinale puis excitation par une solution acide diluée	Aucune réponse de l'animal	La peau est l'organe récepteur de l'excitation.
Section du nerf sciatique d'une patte de grenouille spinale puis excitation par une solution acide diluée	Aucune réponse de l'animal	Le nerf transmet le message nerveux (influx nerveux)
Excitation de l'extrémité centripète du nerf sciatique de la patte gauche avec un courant électrique (excitation électrique)	Flexion de la patte droite	Le nerf sciatique transmet l'influx nerveux sensitif
Excitation de l'extrémité périphérique du nerf sciatique de la patte gauche.	Flexion de la patte gauche	Le nerf sciatique transmet l'influx nerveux moteur
Déméduler la grenouille puis excitation d'une patte par une solution acide diluée	Aucune réponse de l'animal	La moelle épinière est le centre nerveux qui intervient dans le réflexe médullaire.

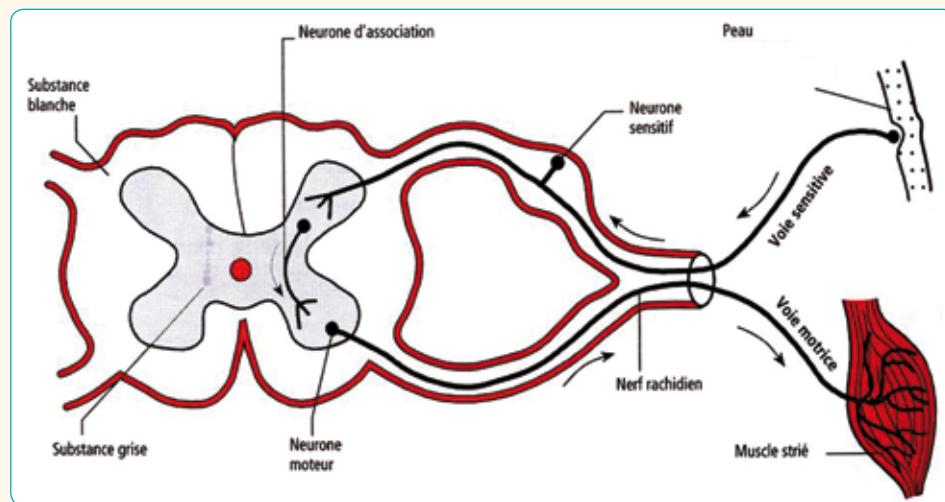
### Pour conclure :

Commenter le trajet parcouru par l'influx nerveux qui aboutit à la production d'un mouvement réflexe.

Les organes intervenant dans la réalisation d'un mouvement réflexe médullaire :

- Un organe récepteur qui élabore un message nerveux sensitif (ex la peau)
- Un conducteur sensitif (fibres sensitives du nerf) qui conduit le message nerveux de l'organe récepteur jusqu'au centre nerveux.
- Un conducteur moteur (fibres motrices du nerf) qui conduit le message nerveux du centre nerveux jusqu'à l'organe effecteur.
- Un centre nerveux qui convertit l'influx sensitif en influx moteur (moelle épinière).

- Un effecteur au niveau duquel se déroule le mouvement réflexe (muscle)
- La synapse est une zone de contact entre deux neurones ou entre un neurone et une cellule musculaire



#### ■ Séquence 4 : Préservation du système nerveux

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis														
	<p>Pour répondre à la question : Comment peut-on préserver notre système nerveux en adoptant certaines habitudes et en évitant d'autres ?</p> <p>On peut commencer par les bonnes habitudes à adopter, Pour cela l'exploitation des documents (Doc-1, Doc-2 , Doc-3) permet de connaître et comprendre l'importance du sport, de l'activité intellectuelle et la bonne alimentation pour la santé du SN.</p> <p>Les mauvaises habitudes à éviter doivent être discutées en se basant sur les documents 4, 5, 6 et 7. Cette discussion doit aboutir à l'élaboration d' un tableau résumant les dangers menaçant le système nerveux, leurs effets sur le cerveau ainsi que les mesures de prévention</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dangers menaçant le système nerveux</th><th>Leurs effets sur le cerveau</th><th>Les mesures préventives</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Le tabac, les drogues et l'alcool</td><td>troubles de la sensibilité consciente et de la motricité volontaire, troubles du sommeil. Accidents vasculaires cérébraux peuvent être mortels. forte dépendance</td><td>Eviter l'alcool, le tabac et les drogues. Eviter les bruits intenses Faire du sport Faire des activités intellectuelles Mettre des lunettes de protection</td></tr> <tr> <td>Le bruit fort Les lumières intenses</td><td>Peut endommager les récepteurs sensitifs (perte d'audition, de la vue)</td><td></td></tr> <tr> <td>Le manque de sommeil La fatigue</td><td>La Dépression nerveuse L'insomnie</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Dangers menaçant le système nerveux	Leurs effets sur le cerveau	Les mesures préventives	Le tabac, les drogues et l'alcool	troubles de la sensibilité consciente et de la motricité volontaire, troubles du sommeil. Accidents vasculaires cérébraux peuvent être mortels. forte dépendance	Eviter l'alcool, le tabac et les drogues. Eviter les bruits intenses Faire du sport Faire des activités intellectuelles Mettre des lunettes de protection	Le bruit fort Les lumières intenses	Peut endommager les récepteurs sensitifs (perte d'audition, de la vue)		Le manque de sommeil La fatigue	La Dépression nerveuse L'insomnie			
Dangers menaçant le système nerveux	Leurs effets sur le cerveau	Les mesures préventives														
Le tabac, les drogues et l'alcool	troubles de la sensibilité consciente et de la motricité volontaire, troubles du sommeil. Accidents vasculaires cérébraux peuvent être mortels. forte dépendance	Eviter l'alcool, le tabac et les drogues. Eviter les bruits intenses Faire du sport Faire des activités intellectuelles Mettre des lunettes de protection														
Le bruit fort Les lumières intenses	Peut endommager les récepteurs sensitifs (perte d'audition, de la vue)															
Le manque de sommeil La fatigue	La Dépression nerveuse L'insomnie															

### Pour conclure :

Résumez les comportements qui peuvent avoir des effets dangereux ou bénéfiques sur le système nerveux.

Dangers menaçant le système nerveux	Leurs effets sur le cerveau	Les mesures préventives
Le tabac, Les drogues et l'alcool	Troubles de la sensibilité consciente et de la motricité volontaire, troubles du sommeil. Accidents vasculaires cérébraux peuvent être mortels. forte dépendance	Eviter l'alcool, le tabac et les drogues.
Le bruit fort Les lumières intenses	Peut endommager les récepteurs sensitifs (perte d'audition, de la vue)	Eviter les bruits intenses Faire du sport Faire des activités intellectuelles Mettre des lunettes de protection
Le manque de sommeil La fatigue	La Dépression nerveuse L'insomnie	Bien dormir Bien reposer

### Schéma de synthèse :

Le schéma bilan réalisé par les élèves est une activité qui permet de construire une conception globale du chapitre, montrant les différents moyens, formes et structures de la communication nerveuse.

Cette activité qui se déroule en classe sous forme de petits groupes de travail ou de façon individuelle consiste à compléter le schéma général du système nerveux, en y ajoutant la légende :

Sensibilité consciente et inconsciente – motricité volontaire – les organes de sens – les aires cérébrales.

### ➲ Evaluation et soutien

- 1 Associer chaque expression de la colonne A à celle qui lui convient dans la colonne B :

(a-E) ; (b-C) ; (c-D) ; (d-G) ; (e-A) ; (f-F) ; (g-B)

## 2 Vrai ou Faux ?

	Vrai	Faux
Les aires cérébrales sensitives sont situées au niveau de la moelle épinière		x
Les messages nerveux moteurs naissent au niveau des récepteurs sensoriels		x
L'aire de sensibilité générale se localise au niveau du cortex cérébral devant le sillon de Rolando.		x
Les fibres nerveuses sensitives transmettent les messages nerveux sensitifs des centres nerveux vers les organes des sens		x
Le cortex cérébral est constitué d'une substance blanche périphérique qui entoure une substance grise centrale.		x
L'acte réflexe nécessite l'intervention d'un récepteur sensoriel, d'un conducteur sensitif, d'un centre nerveux, d'un conducteur moteur et d'un organe effecteur.	x	
Les messages nerveux moteurs naissent au niveau de l'aire cérébrale motrice et se transmettent à travers des fibres sensitives		x
Un récepteur sensoriel est sensible à toute sorte de stimulus.		x

## 3 Légender et donner un titre au document suivant

1 : substance blanche ; 2 : substance grise ; 3 : racine postérieure ;  
 4 : ganglion rachidien ; 5 : nerf rachidien ; 6 : racine antérieure  
 Titre : coupe transversale de la moelle épinière

## 4 Habitudes qui menacent la santé du système nerveux : Tabagisme - Drogues Actions de prévention : Sport - Alimentation équilibrée

## 5 Choisir la réponse juste.

(1-a) ; (2-a) ; (3-b) ; (4-a)

## ➲ J'utilise mes connaissances et je communique

### Exercice 1

1- Le nombre de corpuscules M dans chacune des zones a, b et c.

a : 140 M/cm<sup>2</sup>

b : 20 M/cm<sup>2</sup>

c : 40 M/cm<sup>2</sup>

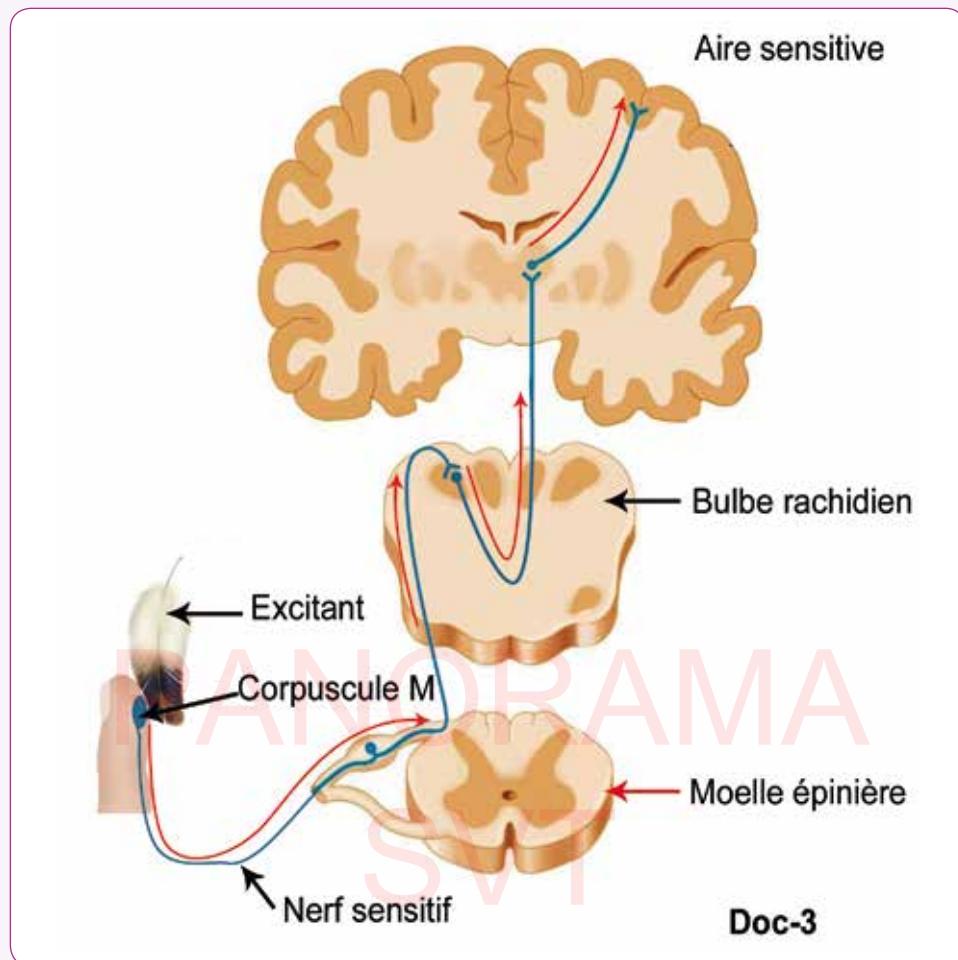
2- Zone plus sensible : bout du doigt

3- Conditions : Liquide nutritif, stimulateur (pression), enregistreur, corpuscule

Résultat : apparition d'un signal électrique après excitation sous forme d'une courbe

4- Les signaux dans la fig a représentent le passage de l'influx nerveux au niveau des électrodes réceptrices placées sur la fibre nerveuse, cet influx nerveux est né au niveau du corpuscule M suite à la pression exercée sur ce récepteur.

## 5- Représentation du trajet de l'influx nerveux



### Exercice 2

Deux patients A et B sont amenés aux urgences d'un hôpital, ils souffrent chacun d'une paralysie sans traumatisme apparent. Les premiers diagnostics montrent les résultats suivants :

- 1- Les hypothèses pour expliquer les résultats du diagnostic pour chacun des deux patients.

**Patient A :** 1- lésion cérébrale.

2- lésion des nerfs.

**Patient B :** 1- lésion cérébrale de l'hémisphère gauche

2- lésion dans la moelle épinière

- 2- a- Par rapport à l'individu sain, le patient A présente une lésion localisée dans l'hémisphère gauche.
- b- Par rapport à l'individu sain, le patient B présente une lésion localisée dans la moelle épinière.

3- L'hypothèse valide pour chaque patient.

Pour le patient A, une lésion cérébrale est responsable des résultats du diagnostic.

Pour le patient B, une lésion dans la moelle épinière est responsable des résultats du diagnostic

4- La lésion de la moelle épinière empêche d'une part la transmission des influx nerveux moteurs nécessaires à la motricité volontaire des membres inférieurs du corps ; D'autre part, elle empêche la transmission des influx nerveux sensitifs vers les aires correspondantes, par conséquent la perte de la sensibilité consciente au niveau de ces membres.

5- Schéma expliquant la relation entre la zone lésée et la paralysie du côté droit du corps du patient A.



## ■ Chapitre 2 : Le système musculaire

*Durée : 5h*

### ■ Objectifs spécifiques

A la fin de ce chapitre, l'élève doit être capable de :

- identifier le rôle du muscle dans la réalisation des mouvements,
- déduire les Propriétés du muscle squelettique,
- connaître la structure du muscle squelettique strié,
- connaître les besoins de la contraction musculaire.

### ■ Objectifs méthodologiques :

- Formuler un problème scientifique.
- Enoncer des hypothèses convenables.
- Mobiliser les acquis et les données expérimentales pour vérifier les hypothèses et résoudre les problèmes.
- Décrire et analyser des données scientifiques et élaborer des déductions et des conclusions.
- Réaliser un schéma d'interprétation des structures musculaires.
- Analyser et interpréter des graphiques.
- Commenter des résultats expérimentaux.
- Connaitre les dangers menaçant le système musculaire et les mesures de prévention.
- Prendre conscience de l'importance de préserver la santé de ses organes.

### ■ Elaborer une Situation problème : S'interroger avant d'aborder le chapitre

Les documents de 1 à 4 représentent certains aspects de l'activité musculaire et traumatismes musculaires. L'observation des documents doit se focaliser sur le rôle des muscles dans la réalisation des mouvements en parfaite coordination, les causes des accidents musculaires, et l'intervention du système nerveux .

Ces observations, orientées par des questions bien précises doit amener les élèves à poser des questions :

- Comment les muscles squelettiques striés assurent-ils le mouvement ?
- Quelle est la structure du muscle squelettique responsable du mouvement?
- Comment se fait le lien entre le muscle et le nerf ?
- Comment préserver le système musculaire ?

## ■ Séquence 1 : Les propriétés des muscles squelettiques striés

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>1- Rôle du muscle dans le mouvement</b>	<p>L'objectif de cette activité est de montrer la complexité de la réalisation d'un mouvement qui nécessite l'intervention de plusieurs muscles en parfaite coordination. L'étude des Doc-1 et Doc-2 permet de relever les éléments et les conditions nécessaires à la réalisation des mouvements du corps.</p> <p>Le Doc-3 montre que le mouvement nécessite l'intervention coordonnée de plusieurs muscles différents et de construire la notion de muscles antagonistes en exploitant les activités électriques enregistrées.</p>	<p>Le mouvement demande l'intervention des muscles antagonistes. La flexion du bras, par exemple, est le résultat de la contraction du biceps et le relâchement du triceps.</p> <p>Ceci montre qu'il y a une coordination entre les muscles au cours du mouvement.</p>
<b>2- Propriétés du muscle squelettique</b>	<p>Pour mettre en évidence les trois propriétés du muscle, on présente des résultats expérimentaux que les élèves décrivent et en déduisent les propriétés du muscle</p> <p>La comparaison de l'état des deux muscles du Doc-2, permet de comprendre l'effet de la contraction sur les os et les articulations.</p>	<p>Le muscle se caractérise par 3 propriétés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'excitabilité</li> <li>La contractilité</li> <li>L'élasticité</li> </ul>

## Pour conclure :

Résumer dans un texte le Rôle du muscle dans la réalisation du mouvement.

Le mouvement demande l'intervention des muscles antagonistes. La flexion du bras, par exemple, est le résultat de la contraction du biceps et le relâchement du triceps.

Ceci montre qu'il y a une coordination entre les muscles au cours du mouvement.

## ■ Séquence 2 : *Le support anatomique de la contraction musculaire.*

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>Structure du muscle squelettique strié et besoins de la contraction musculaire</b>	<p>En exploitant des documents de 1 à 3, les élèves découvrent la structure et l'ultrastructure du muscle et la notion de fibre musculaire comme étant une cellule longue à plusieurs noyaux, Le document 3 explique la relation entre fibre nerveuse et fibre musculaire et permet ainsi de développer la notion de plaque motrice. La réalisation d'un schéma légendé d'une plaque motrice par les élèves renforce leurs acquis.</p> <p>Pour expliquer la relation entre l'augmentation de la consommation de glycogène et de dioxygène et l'énergie nécessaire à l'activité musculaire, les élèves exploitent les graphiques. Leur analyse permet de mettre en évidence la variation de la quantité de glycogène et de dioxygène et l'énergie nécessaire en fonction de l'activité musculaire.</p> <p>La comparaison du sang entrant et le sang sortant du muscle au repos et en activité (Doc 5) permet de conclure que le sang apporte au muscle le glucose et dioxygène et se charge de <math>\text{CO}_2</math>.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Le muscle squelettique est composé de faisceaux de fibres musculaires.</li><li>-La fibre musculaire est l'unité structurale et fonctionnelle du muscle.</li><li>-La fibre musculaire est une cellule très longue qui contient les fibrilles responsables de la contraction.</li></ul> <p>L'activité musculaire est accompagnée d'une consommation de glucose et de dioxygène, ce qui libère l'énergie nécessaire à la contraction des fibres musculaires.</p>

## Pour conclure :

Dégager les propriétés anatomiques et physiologiques qui interviennent dans l'activité musculaire.

Le muscle squelettique est composé de faisceaux de fibres musculaires. Ce dernier est l'unité structurale et fonctionnelle du muscle. Il s'agit d'une cellule très longue qui contient les fibrilles responsables de la contraction. Lors de l'activité musculaire, une consommation de glucose et de dioxygène, est nécessaire à fin de libérer l'énergie nécessaire à la contraction des fibres musculaires.

Le muscle se caractérise par 3 propriétés :

**L'excitabilité** : C'est la propriété que possède un muscle à réagir à une stimulation électrique, mécanique ou chimique

**La contractilité** : C'est la capacité de se contracter ; c'est-à-dire de diminuer de longueur et d'augmenter de diamètre et de durcir.

La contraction produit une force qui s'exerce sur les os via les tendons, ce qui provoque le mouvement des os au niveau des articulations.

**L'élasticité** : C'est la propriété qui permet au muscle de reprendre son état initial après une contraction. Autrement dit, le muscle se relâche spontanément suite à la disparition des messages nerveux.

## ■ Séquence 3 : Préservation du système musculaire

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis						
<b>Accidents musculaires et mesures préventives</b>	<p>Pour faire connaître et sensibiliser les élèves aux accidents musculaires et mesures préventives, on leur demande de dresser un tableau récapitulatif à partir de l'étude des documents de 1 à 4.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Quelques dangers qui menacent le système musculaire</th><th>Les mesures préventives</th></tr></thead><tbody><tr><td><p>Le spasme musculaire est une contraction musculaire brusque violente et involontaire qui résulte d'une vascularisation musculaire insuffisante</p><ul style="list-style-type: none"><li>- L'élargissement est un étirement excessif et douloureux du muscle.</li><li>- La déchirure musculaire est une lésion douloureuse plus ou moins grave des fibres musculaires</li></ul></td><td><p>Nutrition saine et équilibrée</p><p>Faire des mouvements d'échauffement avant les activités sportives pour réduire les risques de blessure</p></td></tr><tr><td><p>Les produits dopants développent les tissus de l'organisme ( le muscle) mais leur consommation est dangereuse pour la santé.</p></td><td><p>Eviter les produits dopants</p></td></tr></tbody></table>	Quelques dangers qui menacent le système musculaire	Les mesures préventives	<p>Le spasme musculaire est une contraction musculaire brusque violente et involontaire qui résulte d'une vascularisation musculaire insuffisante</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- L'élargissement est un étirement excessif et douloureux du muscle.</li><li>- La déchirure musculaire est une lésion douloureuse plus ou moins grave des fibres musculaires</li></ul>	<p>Nutrition saine et équilibrée</p> <p>Faire des mouvements d'échauffement avant les activités sportives pour réduire les risques de blessure</p>	<p>Les produits dopants développent les tissus de l'organisme ( le muscle) mais leur consommation est dangereuse pour la santé.</p>	<p>Eviter les produits dopants</p>	
Quelques dangers qui menacent le système musculaire	Les mesures préventives							
<p>Le spasme musculaire est une contraction musculaire brusque violente et involontaire qui résulte d'une vascularisation musculaire insuffisante</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- L'élargissement est un étirement excessif et douloureux du muscle.</li><li>- La déchirure musculaire est une lésion douloureuse plus ou moins grave des fibres musculaires</li></ul>	<p>Nutrition saine et équilibrée</p> <p>Faire des mouvements d'échauffement avant les activités sportives pour réduire les risques de blessure</p>							
<p>Les produits dopants développent les tissus de l'organisme ( le muscle) mais leur consommation est dangereuse pour la santé.</p>	<p>Eviter les produits dopants</p>							

## Pour conclure :

Résumer sous forme d'un tableau les dangers à éviter pour préserver le système musculaire.

Quelques dangers qui menacent le système musculaire	Les mesures préventives
Le spasme musculaire est une contraction musculaire brusque violente et involontaire qui résulte d'une vascularisation musculaire insuffisante	Nutrition saine et équilibrée
- L'élongation est un étirement excessif et douloureux du muscle. - La déchirure musculaire est une lésion douloureuse plus ou moins grave des fibres musculaires	Faire des mouvements d'échauffement avant les activités sportives pour réduire les risques de blessure
Les produits dopants développent les tissus de l'organisme (le muscle) mais leur consommation est dangereuse pour la santé.	Eviter les produits dopants

## Schéma de synthèse :

Le schéma bilan réalisé par les élèves est une activité qui permet de construire une conception globale du chapitre, montrant la coordination du mouvement et la relation avec le système nerveux.

Cette activité se déroule en classe sous forme de petits groupes de travail ou de façon individuelle et consiste à élaborer le schéma général de l'activité musculaire.

## ⌚ Evaluation et soutien

1 2 moyens de préserver le système musculaire :

- Echauffement avant chaque effort.
- Nutrition saine et équilibrée.

2 Associer chaque expression de la colonne A à celle qui lui convient dans la colonne B :

A	B
Muscle	lésion des fibres musculaires
Déchirure	Est un effecteur de mouvement.
Dopage	capacité de se contracter
Contractilité	Risque d'accidents musculaires et tendineux

### 3 Vrai ou faux ?

- La fibre musculaire est une cellule ayant plusieurs noyaux. **Vrai**
- L'appareil musculo-articulaire est constitué de muscles, tendons et articulations. **Vrai**
- Le muscle squelettique se caractérise par l'élasticité et l'excitabilité. **Vrai**
- La contraction musculaire consomme le glucose, le dioxygène et le dioxyde de carbone. **Faux**

### 4 Légender et donner un titre au document suivant

- 1- Cytoplasme
- 2- Noyau
- 3- Fibrilles

### 5 Les réponses justes

Deux muscles antagonistes : L'un se contracte l'autre se relâche

La plaque motrice est une zone de contact entre : Une terminaison nerveuse et des fibres musculaires.

## ➲ J'utilise mes connaissances et je communique

### Exercice 1

- 1- En l'absence de l'entraînement, la force musculaire du bras diminue progressivement, en enregistrant une baisse de 16% en 4 semaines
- 2- L'entraînement active la circulation sanguine qui apporte au muscle en activité plus de glucose et de dioxygène, ce qui favorise son développement.

### Exercice 2

- 1- Chez le sujet entraîné, la force de contraction augmente pour devenir supérieure à celle du sujet non entraîné,
- 2- L'entraînement sportif est bénéfique pour le système musculaire. En effet, plus le muscle est actif, plus il reçoit des nutriments et du dioxygène pour produire l'énergie, il se développe plus et se contracte avec plus de force.

## ■ Chapitre 3 : Immunologie ; Microbes et réactions immunitaires

*Durée : 8h*

### ■ Objectifs spécifiques

A la fin de ce chapitre, l'élève doit être capable de :

- distinguer entre microbes pathogènes et microbes non pathogènes,
- relever les caractéristiques des microbes pathogènes et celles des microbes non pathogènes,
- identifier les réponses immunitaires et distinguer entre réponse immunitaire non spécifique et réponse immunitaire spécifique,
- dégager les étapes et les mécanismes de ces réponses immunitaires,
- relever les moyens pour renforcer le système immunitaire,
- connaître certains dysfonctionnement du système immunitaire.

### ■ Objectifs méthodologiques :

- Utiliser les connaissances acquises pour interpréter les mécanismes de l'immunité
- Appliquer une démarche scientifique pour étudier le phénomène de l'immunologie
- Réaliser des résumés et des schémas à partir des observations.

### ■ Elaborer une Situation problème : S'interroger avant d'aborder le chapitre

**Document 1** : Levures de bière, micro-organismes utilisés pour la fermentation et la production du pain.

**Document 2** : Pain produit par l'utilisation des levures de bière.

**Document 3** : Champignon, micro-organisme, cause des dermatoses chez l'Homme.

**Document 4** : Ongle d'un Homme infecté par un champignon.

**Document 5** : Virus, micro-organisme responsable de la grippe.

**Document 6** : Une personne atteinte par le virus de la grippe tandis que l'autre est protégée par le masque

**Document 7** : Bactéries lactiques, micro-organismes responsables de la production des dérivés du lait

**Document 8** : Fromage , produit du lait par l'intervention des bactéries lactiques.

A partir de l'observation et de la description de ces documents, les élèves vont lier ces données, les micro-organismes et leur interaction avec l'Homme et relever deux types de microbes, ceux qui sont non pathogènes et d'autres pathogènes causant des maladies et incitent à la défense de l'organisme.

Donc ils vont s'interroger :

- Comment distinguer entre les microbes pathogènes et les microbes non pathogènes ?
- Quelles sont les caractéristiques des microbes pathogènes et celles des microbes non pathogènes ?
- Comment distinguer entre la réponse immunitaire non spécifique et la réponse immunitaire spécifique ?
- Quels sont les étapes et les mécanismes de ces réponses immunitaires ?
- Quels sont les moyens pour renforcer le système immunitaire ?

## ■ Séquence 1 : Les microorganismes

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<p><b>1- Diversité des microbes</b></p>	<p>Mettre les élèves dans la situation de soulever des problèmes concernant les microbes et proposer des hypothèses</p> <p>Pour résoudre ces hypothèses, on propose aux élèves les activités suivantes :</p> <p>Doc-1 à 6 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Citer les différents groupes de micro-organismes et identifier leurs milieux de vie.</li> <li>- Décrire et classer ces micro-organismes selon leurs caractéristiques.</li> <li>-Définir un micro-organisme.</li> </ul> <p>Doc -7 :</p> <p>Décrire le rôle de ces microbes dans notre vie, que peut-on déduire de ces microbes ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La paramécie, microbe appartenant au groupe des Protozoires, vit dans le milieu aquatique contenant du foie</li> <li>-<i>Candida albicans</i> vit dans la peau de l'Homme, causant des mycoses.</li> <li>la levure de bière ; microbes appartenant au groupe des champignons</li> <li>-Les bacilles de Koch, les lactobacilles ; microbes appartenant au groupe des bactéries.</li> <li>-Le virus VIH responsable du SIDA . microbe appartenant au groupe des virus.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Le champignon <i>Candida albicans</i> cause des mycoses, La bactérie bacille de Koch cause la tuberculose et le virus VIH cause la maladie SIDA. Ce sont des microbes pathogènes.</li> <li>-Le champignon levure de bière par la fermentation produit le pain. Les lactobacilles par fermentation permettant la production des dérivés du lait sont des microbes non pathogènes.</li> </ul> <p>C'est un microbe microscopique unicellulaire pathogène et non pathogène.</p> <p>Il y a des microbes non pathogènes utiles dans les domaines alimentaire, pharmaceutique et chimique et des microbes pathogènes causant des maladies pour l'Homme.</p>

<h2>2- Les caractéristiques des micro-organismes pathogènes</h2>	<p>Mettre les élèves en situation problème concernant les caractéristiques et le mode d'action des microbes pathogènes. Les amener à proposer des hypothèses .</p> <p>Pour résoudre ces hypothèses , on propose les activités suivantes :</p> <p>Doc 1 : -Préciser le mode de multiplication des bactéries, Donner le nombre de bactéries à 5h et à 10h.</p> <p>-Déduire le danger des bactéries. introduites dans le corps.</p> <p>Doc 2 : -Décrire les étapes de la multiplication du virus de la grippe.</p> <p>-Déduire le danger des virus introduits dans le corps.</p> <p>Doc 3 : Expliquer la mort des rats du lot 1 et du lot2</p> <p>Déduire le mode d'action du bacille de Koch</p> <p>Doc 4, Doc 5 : Commenter les expériences et déduire le rôle de la capsule.</p>	<p>-Après une période d'adaptation, les bactéries entrent en phase de multiplication exponentielle ; chaque bactérie se divise pour donner deux bactéries</p> <p>A 5 h= 125 millions bactéries /ml</p> <p>A 10 h=750 millions bactéries/ml</p> <p>-Selon l'espèce bactérienne , le danger des bactéries à l'intérieur de l'organisme :</p> <p>Soit par septicémie ; multiplication de la bactérie qui envahit le corps</p> <p>Soit par toxicémie ; la bactérie sécrète des toxines.</p> <p>Etape 1 : Fixation du virus à la cellule Cible</p> <p>Etape 2 : Injection de son matériel héréditaire</p> <p>Etape 3 : Multiplication du virus dans la cellule</p> <p>Etape 4 : Bourgeonnement des virus et destruction de la cellule.</p> <p>Destruction des cellules et par conséquent la fonction de l'organe.</p> <p>-Les rats du lot 1 sont morts par septicémie des bacilles de Koch</p> <p>Et les bactéries du lot 2 sont mort par la toxinémie</p> <p>Les bacilles de Koch agissent par septicémie et destruction des cellules.</p> <p>-Les pneumocoques avec capsules causent la pneumonie et tuent la souris.</p> <p>-Les pneumocoques sans capsules ne causent pas la pneumonie.</p> <p>Donc, la capsule donne la virulence aux pneumocoques.</p>
--	--	---

### Pour conclure :

Citez quatre caractéristiques des micro-organismes pathogènes.

Parmi les caractéristiques des micro-organismes pathogènes on a :

- multiplication rapide de la bactérie qui envahit le corps
- septicémie ; toxémie : la bactérie sécrète des toxines.
- Parasitisme
- la virulence : pouvoir pathogène
- capsule protectrice chez certaines bactéries

## ■ Séquence 2 : Réponse immunitaire non spécifique et ses mécanismes

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis															
<p><b>1- Barrières naturelles du corps humain</b></p> <p>On est conscient que les microbes pathogènes envahissent tous les milieux et entourent notre corps .</p> <p>On met les élèves dans la situation problème concernant les barrières de notre organisme et ils émettent des hypothèses.</p> <p>Pour cela on propose les activités suivantes :</p> <p>Doc 1 :</p> <p>Dresser un tableau, dans lequel vous énumérez les types de barrières naturelles.</p> <p>Doc 2 et 3 : Décrire le mécanisme de protection adoptée par ces organes.</p>	<table border="1"><tbody><tr><td>Barrières mécaniques</td><td>Barrières chimiques et biochimiques</td></tr><tr><td>La peau</td><td>La sueur</td></tr><tr><td>La paroi muqueuse</td><td>Les larmes et les lysosomes</td></tr><tr><td></td><td>L'acidité de l'estomac</td></tr><tr><td></td><td>La salive</td></tr><tr><td></td><td>Mucus nasal</td></tr><tr><td></td><td>La flore intestinale</td></tr></tbody></table> <p>-Les barrières mécaniques bloquent les microbes à l'extérieur du corps. En plus, l'appareil respiratoire est tapissé intérieurement par le tissu épithéial secrétant le mucus qui rassemble les microbes. Le mouvement des cils expulse ces microbes à l'extérieur.</p> <p>-Les barrières chimiques : détruisent les microbes</p> <p>-Les barrières biochimiques : Les lysosomes détruisent les microbes tandis que la flore intestinale détruit les microbes par la compétition sur les nutriments.</p>	Barrières mécaniques	Barrières chimiques et biochimiques	La peau	La sueur	La paroi muqueuse	Les larmes et les lysosomes		L'acidité de l'estomac		La salive		Mucus nasal		La flore intestinale	Barrières chimiques et biochimiques	Barrières chimiques et biochimiques
Barrières mécaniques	Barrières chimiques et biochimiques																
La peau	La sueur																
La paroi muqueuse	Les larmes et les lysosomes																
	L'acidité de l'estomac																
	La salive																
	Mucus nasal																
	La flore intestinale																

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<p><b>2- La réaction inflammatoire</b></p>	<p>Mettre les élèves dans la situation - problème en cas de dépassement de ces barrières par des microbes au niveau des plaies, des blessures ou des piqûres.</p> <p>Pour cela, on propose les activités suivantes :</p> <p>Doc 1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Décrire les phénomènes de la réaction inflammatoire.</li> </ul> <p>Doc 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Décrire les étapes de la phagocytose.</li> <li>- Montrer que la phagocytose est une réaction immunitaire non spécifique.</li> </ul>	<p>La réaction inflammatoire caractérisée par les symptômes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Rougeur</b> : Une vasodilatation (dilatation des vaisseaux sanguins) au niveau de la peau avec un afflux de sang qui cause une rougeur.</li> <li>- <b>Chaleur</b> : une sensation de chaleur.</li> <li>- <b>Gonflement</b> : Une fuite du plasma dans les tissus est à l'origine d'un gonflement (œdème).</li> <li>- <b>Douleur</b> : Une stimulation des terminaisons nerveuses dans la zone concernée entraîne une sensation de douleur.</li> </ul> <p>Recrutement des phagocytes (Macrophages et Granulocytes) depuis les vaisseaux sanguins vers la zone lésée et les étapes de la phagocytose :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>Accrolement et absorption</b> : Accrolement de la bactérie sur la membrane de la phagocyte sans connaître le type de la bactérie et absorption par émission des pseudopodes</li> <li>-<b>Digestion</b> : La bactérie dans le phagosome va subir une digestion par le suc digestif contenant des enzymes.</li> <li>- <b>Expulsion des déchets</b> : La vacuole digestive s'accrole à la membrane cytoplasmique et s'ouvre vers l'extérieur pour deverser les déchets.</li> </ul> <p>La phagocytose est une réaction immunitaire non spécifique car la phagocyte s'accrole et absorbe l'antigène sans connaître son type.</p>

### Pour conclure :

Expliquer par un texte simple les différentes étapes d'une réaction inflammatoire.

La réaction inflammatoire caractérisée par les symptômes suivants :

- **Rougeur** : Une vasodilatation (dilatation des vaisseaux sanguins) au niveau de la peau avec un afflux de sang qui cause une rougeur.
- **Chaleur** : une sensation de chaleur.
- **Gonflement** : Une fuite du plasma dans les tissus est à l'origine d'un gonflement (œdème).
- **Douleur** : Une stimulation des terminaisons nerveuses dans la zone concernée entraîne une sensation de douleur.

## ■ Séquence 3 : Réponse immunitaire acquise (adaptative)

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<p><b>1- Réponse immunitaire spécifique à médiation humorale</b></p>	<p>Mettre les élèves dans une situation problème dans le cas où la phagocytose échoue à neutraliser l'antigène avec apparition des symptômes de fièvre.. par la suite proposer des hypothèses.</p> <p>Pour résoudre ces hypothèses, on propose les activités suivantes :</p> <p>Doc 1 :</p> <p>Interpréter les résultats de l'expérience et en déduire les éléments effecteurs de cette réponse immunitaire.</p> <p>Doc 2 :</p> <p>Comparer les deux courbes, expliquer la relation entre l'évolution du nombre de lymphocytes B et la quantité d'anticorps dans le sang d'un individu infecté par Brucella.</p> <p>Doc 3 et 4 :</p> <p>Définir l'anticorps, l'antigène et le complexe immun.</p> <p>Doc 5 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expliquer les résultats expérimentaux et en déduire les propriétés des anticorps d'après l'expérience 1 et 2.</li> <li>- Que déduire de l'expérience 4 ?</li> </ul> <p>Doc 6 :</p> <p>Comparer l'évolution du taux d'anticorps à la suite du premier contact avec la toxine bactérienne à celle du taux d'anticorps à la suite du deuxième contact.</p> <p>Quelle propriété de l'immunité peut-on en déduire ?</p> <p>Doc 7 :</p> <p>Expliquer la formation et le rôle de Lymphocytes B mémoires.</p> <p>Doc 8 :</p> <p>Décrire les étapes de la réponse immunitaire spécifique à médiation humorale.</p>	<p>Intervention d'une réponse immunitaire à travers le sérum ou humorale et non par des cellules. L'infection par la bactérie brucella a engendré une réponse immunitaire par les lymphocytes B qui se multiplient et après une semaine sécrètent des anticorps anti-Brucella dans le sérum jusqu'à un maximum puis en parallèle avec les lymphocytes B, les anticorps diminuent aussi. Donc les lymphocytes B se multiplient et sécrètent des anticorps anti-Brucella dans le sérum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-L'anticorps : sécrété par les plasmocytes contre un antigène</li> <li>-L'antigène : Non soi, induit une réponse immunitaire</li> <li>-Complexe immun : La liaison d'un anticorps avec deux antigènes identiques.</li> <li>-Lot 2 : L'anatoxine tétanique, dépourvue de la toxicité a induit une réponse immunitaire, donc a immunisé le rat contre la toxine tétanique.</li> <li>-Lot 3 : Le sérum qu'on leur a injecté contient des anticorps anti-tétaniques.</li> <li>-Lot 4 : meurt car le sérum qu'on lui a injecté contient des anticorps anti-tétaniques et non pas anti-diphthériques, c'est la réponse immunitaire à médiation humorale spécifique.</li> <li>-Lot 5 : Meurt car on lui a injecté des lymphocytes non responsables de l'immunité contre la toxine tétanique.</li> <li>-La première injection au temps 0 a donné une réponse immunitaire primaire après une semaine et faible en pourcentage d'anticorps, mais la deuxième injection du même antigène a donné une réponse immunitaire secondaire directe et en fort pourcentage d'anticorps. Donc la propriété tirée est que la première injection a donné une mémoire de l'antigène.</li> <li>Les lymphocytes B mémoire sont recrutés directement après le contact avec le même antigène pour produire des anticorps.</li> <li>-Etape 1 : Induction</li> <li>Les lymphocytes B spécifiques pour un Ag donné se trouvent sensibilisés.</li> <li>-Etape 2 : Amplification</li> <li>Ces lymphocytes B se multiplient pour devenir nombreux et se différencient en lymphocytes B mémoire et lymphocytes B activés ou Plasmocytes qui produisent les anticorps spécifiques de l'Ag.</li> <li>-Etape 3 : Effectrice</li> <li>Les anticorps forment avec les Ag des complexes immuns, ce complexe sera par la suite éliminé par phagocytose.</li> </ul>

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<p><b>2- Réponse immunitaire spécifique à médiation cellulaire</b></p>	<p>Mettre les élèves dans une situation problème dans le cas où la phagocytose échoue à neutraliser l'antigène avec apparition des symptômes de fièvre et il y a une autre immunité spécifique. Par la suite, proposer des hypothèses.</p> <p>Pour résoudre ces hypothèses, on propose les activités suivantes :</p> <p>Doc 1 :</p> <p>Interpréter les résultats de l'expérience et en déduire les éléments effecteurs de cette réponse immunitaire.</p> <p>Doc 2 et 3 :</p> <p>Interpréter l'étape de reconnaissance de l'antigène et l'étape effectrice de cette réponse immunitaire.</p> <p>Doc 4 et 5 :</p> <p>Expliquer la formation et le rôle de Lymphocytes T.</p> <p>Doc 6 : Décrire les étapes de la réponse immunitaire spécifique à médiation cellulaire.</p>	<p>Intervention d'une réponse immunitaire par les lymphocytes et non pas à travers le sérum, donc c'est une réponse immunitaire à médiation cellulaire.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'étape de reconnaissance : Le macrophage présente l'antigène qui sera reconnu par le lymphocyte T8</li> <li>- L'étape effectrice : Le lymphocyte T cytotoxique déjà sensibilisé, au début se lie à la cellule infectée et permet enfin sa destruction par des perforines.</li> </ul> <p>Le premier contact avec l'antigène a permis la formation des lymphocytes T mémoire qui sont recrutés directement dans la réponse lors du deuxième contact avec l'antigène.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etape d'induction : Reconnaissance de l'antigène par le lymphocyte T, présenté par un macrophage</li> <li>- Etape d'amplification : Multiplication des lymphocytes T, donnant par la suite des lymphocytes T mémoire et des lymphocytes T cytotoxiques</li> <li>- Etape effectrice : Destruction de la cellule infectée par le lymphocyte Tc</li> </ul>

**Pour conclure :**

Comparer sous forme d'un tableau la réponse immunitaire à médiation humorale et la réponse immunitaire à médiation cellulaire.

	<b>Réponse immunitaire à médiation humorale</b>	<b>Réponse immunitaire à médiation cellulaire</b>
<b>Composante majeurs</b>	Lymphocytes B	Lymphocytes T
<b>Production</b>	La moelle osseuse rouge	La moelle osseuse rouge
<b>Maturation</b>	La moelle osseuse rouge	Le thymus
<b>Cellules médiatrices</b>	Anti-corps	Lymphocytes T
<b>Antigènes ciblés</b>	Agents infectieux extracellulaires	Agents infectieux intracellulaires
<b>Durée de vie</b>	Limitée	Survie prolongée
<b>Différenciation</b>	Plasmocytes producteurs d'anticorps et en lymphocytes B mémoire	T4 T8 LTC Th Tm
<b>Mesure en laboratoire</b>	Oui	Difficile
<b>Spécificité</b>	Réponse spécifique Anti-corps	Réponse spécifique LTC

## ■ Séquence 4 : Origine des cellules immunitaires et coopération cellulaire

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<p><b>1- L'origine des cellules immunitaires</b></p>	<p>On met les élèves dans la situation problème ; après avoir rappelé les différents types de cellules qui interviennent dans les réponses immunitaires et des problèmes sur l'origine et la relation entre ces cellules, proposer des hypothèses.</p> <p>Pour résoudre ces hypothèses, on propose les activités suivantes :</p> <p>Doc 1 : Décrire les différents types de cellules immunitaires.</p> <p>Doc 2 et 3 : Dégager le rôle des organes lymphoïdes dans la production des lymphocytes.</p> <p>Doc 3 : Déduire le lieu de déroulement des réponses immunitaires spécifiques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cellules souches myéloïdes qui donnent des granulocytes et des monocytes</li> <li>-Cellules souches lymphoïdes qui donnent des lymphocytes B, T4, T8 et des cellules naturelles Killers.</li> <li>-La moelle rouge osseuse est le lieu de formation des LT et le lieu de formation et maturation des LB</li> <li>-Le thymus est le lieu de maturation des lymphocytes T.</li> <li>-Après leur maturation, les cellules immunitaires se concentrent dans la rate et les ganglions lymphatiques.</li> </ul> <p>Les réponses immunitaires spécifiques se trouvent dans les organes périphériques.</p>

## 2- La coopération cellulaire au cours de la réponse immunitaire spécifique

2-La coopération cellulaire au cours de la réponse immunitaire spécifique : En relation avec l'activité précédente , les élèves posent des problèmes sur la relation entre ces cellules immunitaires , et vont proposer selon le précédent acquis des hypothèses.

Pour résoudre ces hypothèses , on propose les activités suivantes :

Doc 1 :

Interpréter les résultats de cette expérience et en déduire les conditions de production des anticorps.

Doc 2 :

Construire un schéma présentant la coopération entre les macrophages, les lymphocytes T et les lymphocytes B.

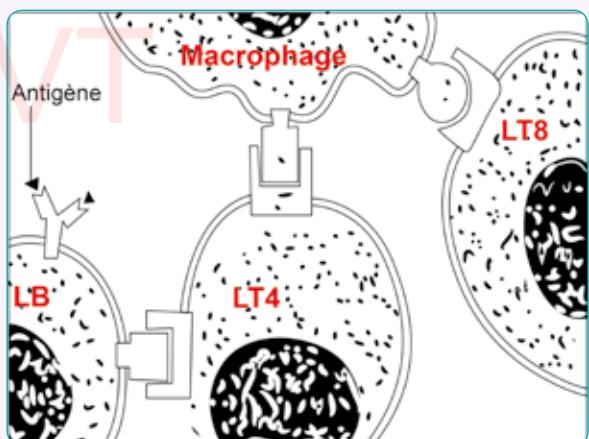
-Expérience 1 : La coopération entre les macrophages et les lymphocytes B et T a permis la production des anticorps qui se sont agglutinés aux globules rouges.

-Expérience 2 : L'absence des macrophages à côté des lymphocytes B et T n'a pas permis la production des anticorps. Il en résulte une non coagulation des globules rouges.

-Expérience 3 : L'absence des lymphocytes B à côté des macrophages et des lymphocytes T n'a pas permis la production des anticorps et donc non coagulation des globules rouges

-Expérience 4 : L'absence des lymphocytes T à côté des macrophages et des lymphocytes B n'a pas permis la production des anticorps et donc il y a non coagulation des globules rouges.

On en déduit que la coopération entre les macrophages et les lymphocytes B et T est nécessaire pour le déroulement de l'immunité spécifique.



Coopération par contact lors de l'étape de l'induction et par des interleukines produites par les LTh qui activent le déroulement des deux réponses immunitaires spécifiques humorale et cellulaire.

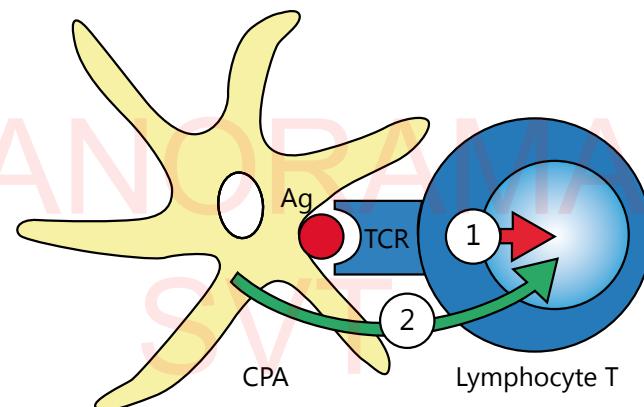
## Pour conclure :

Résumer dans un texte le mécanisme de la coopération cellulaire.

Un lymphocyte T4 ne peut être activé que par une CPA qui lui présente l'Ag (en rouge sur le schéma ci-dessous) dont son récepteur T (TCR) est spécifique. La double reconnaissance par le LT4 spécifique de l'Ag et de l'identité biologique (molécule HLA = CMH) de la CPA déclenche :

- une activation de l'expression des gènes (phase 1 du schéma ci-dessous) à l'origine de la synthèse d'interleukine (IL-2);
- une activation de la CPA qui se met à fabriquer des IL renforçant l'activation du LT4 sélectionné (phase 2 du schéma).

La reconnaissance antigénique par le lymphocyte T nécessite une cellule présentatrice d'antigène

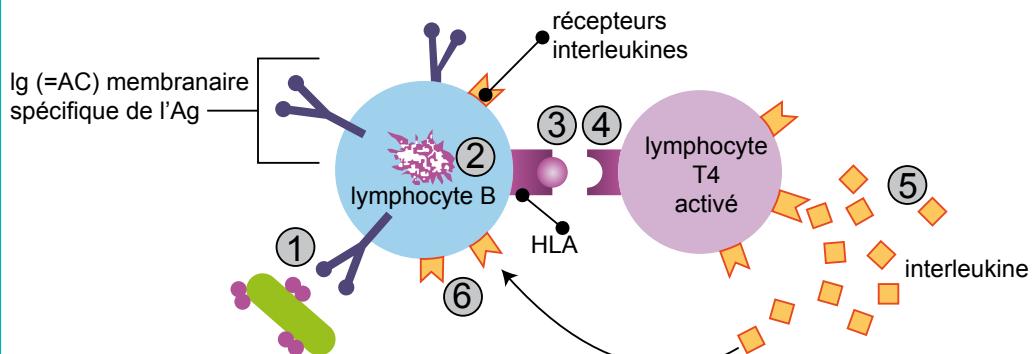


Ce LT4 ainsi activé peut alors agir sur un LB

La coopération entre lymphocytes T4 activés et B spécifiques.

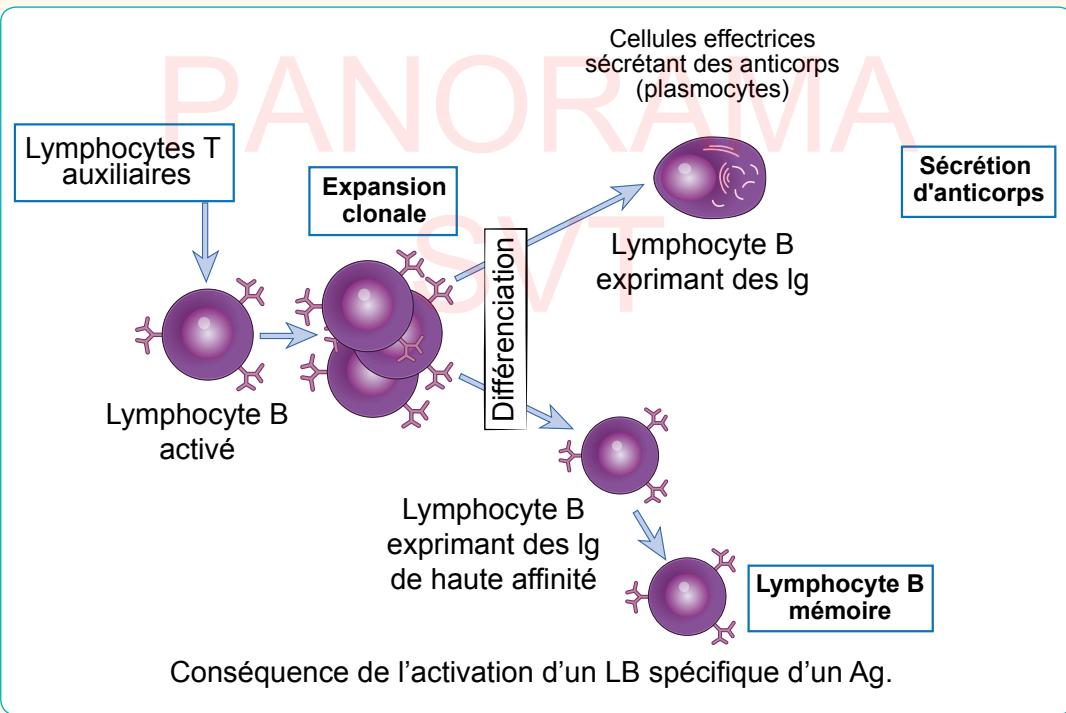
Le lymphocyte B est capable de reconnaître directement l'Ag par ses immunoglobulines (= Ig = Ac) membranaires (phase 1 du schéma ci-dessous). Mais cette rencontre ne suffit pas à le rendre effecteur de la réponse adaptative. Il faut pour cela qu'il entre en contact avec le LT4 activé précédemment après avoir exposé les Ag sur ses molécules HLA : phase 2 et 3.

Le contact étroit entre le TCR et la molécule HLA porteuse de l'Ag permet au LT4 une double reconnaissance : le HLA et l'Ag (phase 4). Cette seconde double reconnaissance induit la synthèse massive d'IL-2 (phase 5) que le LB peut capter par ses récepteurs membranaires spécifiques (phase 6), ce qui va induire son expansion clonale, et sa différenciation en plasmocytes pour une part du clone, et en cellules mémoire pour l'autre part.



Reconnaissance d'un Ag par un LB et activation du LB par un LT4 activé

Cette stimulation par l'IL-2 du LT4 induit l'expansion clonale du LB ainsi activé et de lui seul, et sa différenciation en plasmocytes pour une part du clone, et en cellules mémoire pour l'autre part.



La réaction adaptative à médiation humorale dépend donc totalement de la collaboration entre différentes cellules immunitaires afin de produire des cellules effectrices productrices d'anticorps spécifiques de l'antigène.

## ■ Séquence 5 : Moyens pour renforcer le système immunitaire

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<p><b>1- La vaccination est une immunisation acquise contre des microbes virulents</b></p>	<p>Mettre les élèves dans une situation problème pour proposer des hypothèses concernant les moyens de renforcement .</p> <p>Pour vérifier ces hypothèses, on propose les activités suivantes :</p> <p>Doc 1 :</p> <p>Dégager les moyens de renforcement du système immunitaire contre la diphtérie.</p> <p>Doc 2 :</p> <p>Interpréter les résultats de cette expérience et en déduire les caractéristiques de la vaccination.</p> <p>Doc 3 :</p> <p>Comparer le taux des anticorps produits entre la première et la deuxième injection, expliquer cette variation.</p>	<p>Les moyens de renforcement du système immunitaire :</p> <p>La vaccination et la sérologie</p> <p>-La toxine tétanique est mortelle.</p> <p>-L'anatoxine tétanique est un vaccin immunisant contre la toxine tétanique</p> <p>-La réponse immunitaire humorale est spécifique donc le vaccin est spécifique</p> <p>-La première injection de l'anatoxine tétanique donne une mémoire et un faible pourcentage d'anticorps anti-tétaniques, mais la deuxième injection ou le 1er rappel donne directement un fort pourcentage d'anticorps anti-tétaniques par recrutement des LBm et augmente cette mémoire.</p>

<p><b>2- Des moyens préventifs empêchant la prolifération des microbes pathogènes</b></p>	<p>Mettre les élèves dans une situation problème pour proposer des hypothèses concernant les moyens de renforcement.</p> <p>Pour vérifier ces hypothèses, on propose les activités suivantes :</p> <p>Doc 1 :</p> <p>Dégager les caractéristiques de la sérothérapie et dégager son intérêt.</p> <p>Doc 2 :</p> <p>Expliquer les résultats d'un antibiogramme bactérien et dégager son rôle.</p> <p>Doc 3 et 4 :</p> <p>Montrer le rôle de ces deux moyens de renforcement du système immunitaire.</p>	<p>La sérothérapie est un moyen curatif et thérapeutique rapide à effet temporaire dans le renforcement du système immunitaire. Elle consiste à injecter un sérum immunisant d'origine animale ou humaine contenant des anticorps spécifiques à un antigène.</p> <p>Son intérêt est préconisé lors d'une infection microbienne d'un individu non vacciné.</p> <p>L'antibiogramme montre que l'antibiotique D est plus efficace car une plage importante expliquée par son effet destructif de cette espèce bactérienne.</p> <p>-L'antisepsie empêche l'entrée des microbes à l'intérieur de l'organisme.</p> <p>- L'asepsie empêche la contamination des salles opératoires par les microbes.</p>
---	--	---

## Pour conclure :

Citez les différents moyens pour renforcer le système immunitaire.

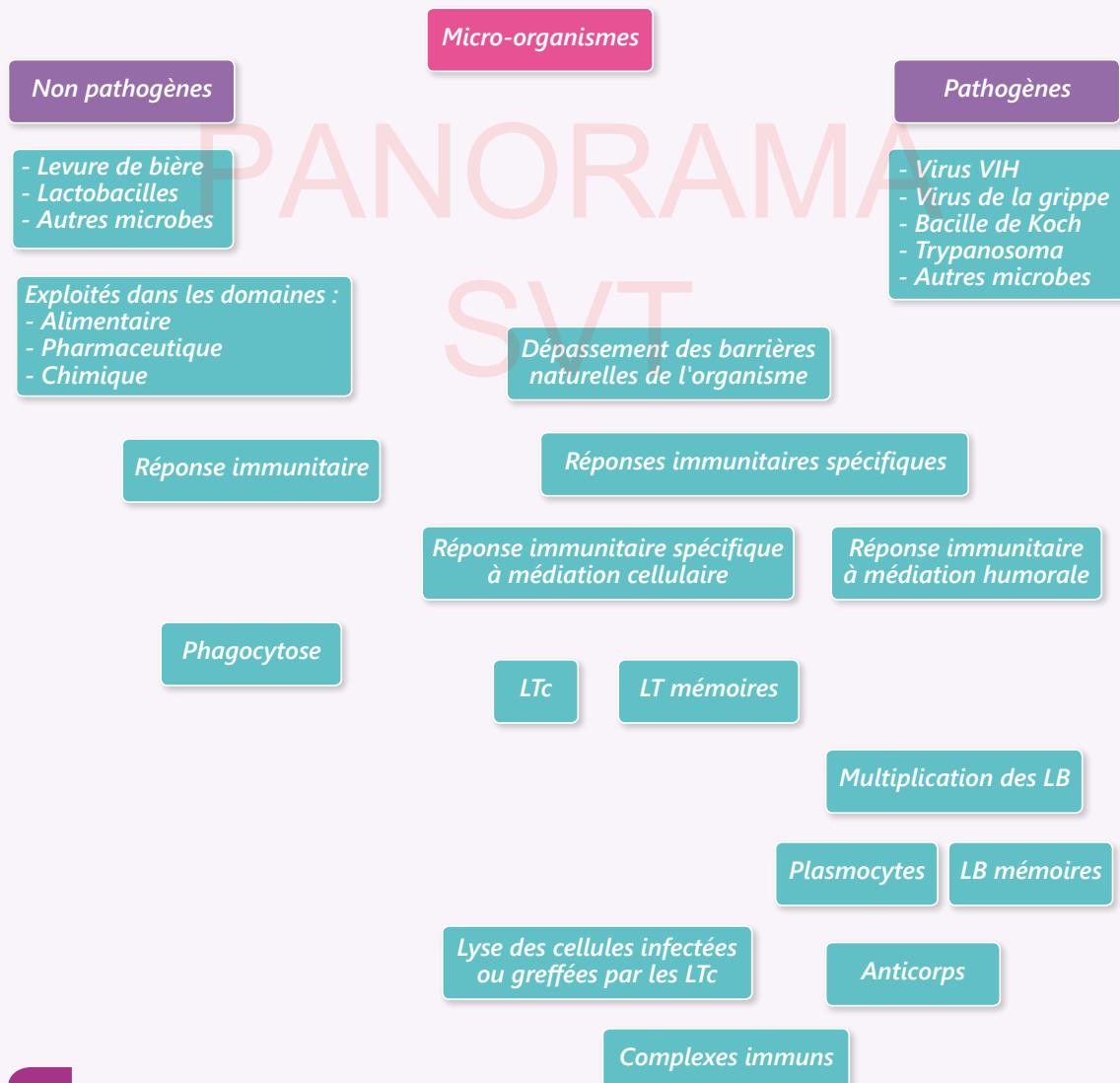
Les Moyens pour renforcer le système immunitaire sont :

- La vaccination : Offre une immunisation acquise et durable par formation des lymphocytes mémoire spécifiques à des antigènes
- La sérothérapie : Technique curative et passive indépendante du fonctionnement du système immunitaire.
- L'asepsie et l'antisepsie : sont des moyens qui empêchent la contamination et la pénétration des microbes dans l'organisme.

## Schéma de synthèse :

Doit être élaboré avec la participation des élèves

- Répartir les élèves en groupes
- Projeter les notions scientifiques.
- Demander aux groupes d'élèves de lier les notions suivantes par des flèches :



## ➲ Evaluation et soutien

### 1 Définir les notions suivantes :

-Lymphocyte :Les lymphocytes sont des globules blancs (leucocytes) qui jouent un rôle important dans le système immunitaire. Ils identifient et permettent de neutraliser des agents pathogènes présents au sein de l'organisme.

- Antigène : Un antigène est une macromolécule naturelle ou synthétique qui, reconnue par des anticorps ou des cellules du système immunitaire d'un organisme, est capable de déclencher chez celui-ci une réponse immunitaire.

- Anticorps : Un anticorps est une glycoprotéine complexe utilisée par le système immunitaire pour détecter et neutraliser les agents pathogènes de manière spécifique.

- Complexes immuns : Un complexe immun résulte de la combinaison entre anticorps et antigène - Sérothérapie : Appelée également immunisation artificielle passive, la sérothérapie ou sérumthérapie est l'utilisation thérapeutique du sérum sanguin se caractérisant par l'administration et par l'injection sous-cutanée, intramusculaire ou intra-rachidienne d'un sérum concentré en anticorps.

### 2

A	B
Toxine	Substances chimiques synthétiques qui bloquent la multiplication bactérienne.
La sérothérapie	Transfert de l'immunité par un sérum contenant des anticorps spécifiques.
Les antibiotiques	Après différenciation en plasmocytes produisent des anticorps.
Les lymphocytes B	Assure la phagocytose des corps étrangers.
Pathogène	Globule blanc produit dans la moelle osseuse et libéré dans le sang.
Les macrophages	Molécule produite par un plasmocyte suite à la rencontre d'un antigène
Anticorps	Qualifie un micro-organisme à l'origine d'une maladie
Lymphocyte	poison soluble produit par un être vivant.

3

La multiplication des virus se déroule à l'intérieur des cellules hôtes	Vrai
Les monocytes et les polynucléaires sont attirés des capillaires vers le site inflammatoire	Vrai
Dans le site inflammatoire, les monocytes se transforment en macrophages	Vrai
La réponse immunitaire spécifique à médiation humorale fait intervenir des lymphocytes T cytotoxiques	Faux
La phagocytose est une réponse immunitaire contre les allergènes	Vrai
L'individu du groupe sanguin A peut donner du sang à tous les autres groupes sanguins	Non
Le VIH pénètre et se multiplie dans la lymphocyte provoquant ainsi sa destruction	Vrai
Les lymphocytes sont produits dans la moelle rouge des os	Vrai

4 Choisir la bonne réponse :

La vaccination renforce le système immunitaire par la formation de :  
• Des lymphocytes mémoire.

La sérothérapie renforce le système immunitaire par :  
• Injection d'un sérum concentré en anticorps spécifique à un antigène donné

### ⌚ J'utilise mes connaissances et je communique

#### Exercice 1

- 1- La phagocyte ne détruit pas la salmonelle car elle reste mobile : Donc il ne s'agit pas de réponse immunitaire naturelle, tandis que les lymphocytes B sensibilisés produisent des anticorps qui détruisent la salmonelle , de même pour le sérum contenant des anticorps.
- 2- La cause de la perte de la mobilité des salmonelles dans les milieux 2 et 3 est due à des anticorps qui neutralisent leurs flagelles
- 3- La réponse immunitaire spécifique à médiation humorale est spécifique par des anticorps contre les flagelles et humorale par des anticorps dans le sérum.

## ■ Chapitre 4 : Problèmes liés au système immunitaire

*Durée : 8h*

### ■ Objectifs spécifiques

A la fin de ce chapitre, l'élève doit être capable de :

- établir la relation entre la réaction allergique et ses symptômes,
- découvrir comment le virus du SIDA provoque une déficience immunitaire,
- connaître les problèmes liés à la transfusion sanguine et dégager les groupes sanguins et les règles de transfusion,
- dégager les problèmes liés aux infections sexuelles et en déduire le mode de protection et de prévention contre ces microbes.

### ■ Objectifs méthodologiques :

- Utiliser les connaissances acquises pour interpréter les problèmes liés au système immunitaire.
- Appliquer une démarche scientifique pour étudier les problèmes liés au système immunitaire.
- Réaliser des résumés et des schémas à partir des observations.

### ■ Elaborer une Situation problème : S'interroger avant d'aborder le chapitre

**Document 1 :** L'allergie est une réaction immunitaire exagérée envers certains antigènes, appelés allergènes.

**Document 2 :** Les infections sexuellement transmissibles (IST) sont des infections qui se transmettent au cours des rapports sexuels.

**Document 3 :** La transfusion sanguine consiste à apporter à un patient receveur, du sang issu d'un donneur de sang. Cette pratique nécessite des précautions du fait des incompatibilités entre groupes sanguins.

**Document 4 :** Le Syndrome d'ImmunoDéficience Acquise (SIDA) est une maladie causée par le Virus (VIH). La maladie se traduit par un effondrement de la réponse immunitaire.

A partir de l'observation et de la description de ces documents, les élèves vont lier ces données aux problèmes du système immunitaire.

Donc ils vont s'interroger :

- Quels sont les mécanismes de la réaction allergique et ses symptômes ?
- Comment le virus du SIDA provoque une déficience immunitaire ?
- Quels sont les problèmes liés à la transfusion sanguine, les groupes sanguins et les règles de Transfusion ?
- Quels sont les problèmes liés aux infections sexuelles ?
- Quels sont les modes de protection et de prévention contre ces infections sexuelles ?

## ■ Séquence 1 : Allergies causées par le dysfonctionnement du système immunitaire

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<b>1- Diversité des allergies et leurs symptômes</b>	<p>Mettre les élèves dans une situation de soulever des problèmes concernant la réaction allergique contre différents allergènes chez certaines personnes et proposer des hypothèses.</p> <p>Pour résoudre ces hypothèses, on propose aux élèves les activités suivantes :</p> <p>Doc 1, 2 et 3 : Décrire les symptômes des allergies.</p> <p>Doc 4 : Citer les allergènes, dégager les tissus cibles de ces allergènes.</p> <p>Doc 5 : Déterminer les différentes parties du corps touchées par les allergènes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-L'allergie respiratoire se manifeste par des sifflements ou une oppression de la cage thoracique, ou une toux sèche.</li> <li>-L'eczéma sur le dos est une allergie cutanée causée par des substances multiples comme certains aliments.</li> <li>-La conjonctivite allergique est une inflammation de la conjonctive, une fine membrane recouvrant la partie blanche de l'œil .</li> </ul> <p>allergènes responsables de l'allergie sont multiples :</p> <p>aliments : tissu conjonctif cutané</p> <p>grains de pollen : tissu épithéial respiratoire</p> <p>animaux : tissu épithéial respiratoire</p> <p>acariens : tissu épithéial respiratoire.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contact : Plantes, Animaux, Pollen, Latex : touchent la peau</li> <li>- Ingestion : Arachides, Fruits de mer, Blé, Lait : touchent le tube digestif</li> <li>- Injection : Piqûres, Médicaments : touchent la peau</li> <li>- Inhalation : Pollen, Animaux, Poussières, Moisissures : touchent l'appareil respiratoire.</li> </ul>

## 2- Mécanisme de la réaction allergique

Mettre les élèves en situation problème concernant le mécanisme de la réaction allergique et proposer des hypothèses.

Pour résoudre ces hypothèses, on propose les activités suivantes :

Doc 1 :

Interpréter la variation des proportions des symptômes d'allergie en fonction de la concentration des IgE et dégager la cause de l'allergie.

Doc 2 :

Préciser le principe du test sous cutané.

Doc 3 :

Réaliser un schéma du mécanisme de l'allergie.

Tant que la concentration des anticorps IgE dans le sang chez les individus tant que les symptômes d'allergie augmentent.

Donc la cause de l'allergie sont les anticorps IgE.

Le test sous cutané dans des zones sensibles du corps permettent le diagnostic du type de l'allergène.

**Premier contact avec l'allergène**

**Réponse immunitaire spécifique humorale et production des IgE**

**Fixation des IgE sur des récepteurs des mastocytes et sensibilisation de ces dernières à synthétiser de l'histamine inflammatoire et donc pas de symptômes d'allergie**

**Deuxième contact avec le même allergène**

**L'allergène se fixe directement sur les IgE fixés précédemment aux récepteurs des mastocytes**

**Activation des mastocytes pour diverser l'histamine responsable de l'allergie**

## Pour conclure :

Résumer dans un texte le mécanisme de l'allergie.

Le mécanisme commun de ces allergènes est :

- Lors du premier contact avec l'allergène, se déroule une réaction immunitaire humorale avec activation des lymphocytes B spécifiques et leur différenciation en plasmocytes produisant des anticorps IgE. Ces IgE se lient aux récepteurs des mastocytes qui vont être sensibilisées par formation des vésicules riches en histamine
- Lors du deuxième contact avec le même allergène, celui-ci se fixe sur les anticorps IgE déjà liés aux récepteurs des mastocytes, ce qui provoque l'activation des mastocytes et la libération de l'histamine responsable des symptômes d'allergie ou choc anaphylactique.

## ■ Séquence 2 : Syndrome de l'immunodéficience acquise causé par le virus VIH

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<p><b>1- Phases de la maladie et ses mécanismes</b></p>	<p>On met les acquis des élèves sur le virus VIH responsable du SIDA et notre immunité en face de ce virus pour poser des problèmes et proposer des hypothèses.</p> <p>Pour cela, on propose les activités suivantes :</p> <p>Doc 1 et 2 : Décrire les étapes de multiplication du virus VIH et dégager les cellules cibles de ce virus.</p> <p>Doc 3 et 4 : En vous aidant du doc 4 , expliquer la phase proprement du SIDA.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Etape 1</i> : Fixation du virus à la membrane cytoplasmique du lymphocyte T4</li><li>- <i>Etape 2</i> : Injection du matériel héréditaire du virus VIH</li><li>- <i>Etape 3</i> : Intégration du matériel héréditaire du virus dans le matériel héréditaire du lymphocyte T4</li><li>- Multiplication : du virus VIH.</li><li>- Bourgeonnement des virus VIH et destruction du lymphocyte T4.</li><li>Donc les cellules cibles sont les lymphocytes T4.</li></ul> <p><i>L'étape SIDA</i> : se manifeste par destruction de tous les lymphocytes T4 par le virus VIH et puisque les lymphocytes T4 activent les deux réponses immunitaires spécifiques, humorale et cellulaire, le résultat est l'effondrement de cette réponse immunitaire spécifique acquise et le corps devient passif face à différentes maladies microbiennes dites opportunistes.</p>

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<p><b>2- Voies de transmission et de protection contre le virus VIH</b></p>	<p>Mettre les élèves dans la situation - problème concernant les voies de transmission de la maladie SIDA et le test de diagnostic du VIH.</p> <p>Pour cela on propose les activités suivantes :</p> <p>Doc 1 : Expliquer les étapes du test ELISA.</p> <p>Doc 2 : Commenter l'état du SIDA au Maroc.</p> <p>Doc 3 : Relever des conseils de prévention contre le SIDA.</p>	<p>-Etape 1 : On verse dans les tubes de la plaque en verre le sérum de l'individu à tester à savoir que dans les fonds de ces tubes, on fixe des antigènes du VIH.</p> <p>- Etape 2 : Lavage des tubes à l'eau puis ajout du sérum contenant des anti-anticorps VIH marqués par une enzyme.</p> <p>- Etape 3 : Lavage des tubes à l'eau puis ajout des molécules qui réagissent avec l'enzyme et donnent une fluorescence.</p> <p>Résultat : S'il y a fluorescence au fond des tubes, l'individu est séropositif, sinon l'individu est séronégatif.</p> <p>Au Maroc, environ 22 000 personnes sont atteintes dont 39% sont des femmes.. Selon le ministère de la Santé 990 nouvelles infections sont répertoriées chaque année et 480 décès . Donc il faut prendre des précautions contre la transmission du virus VIH.</p> <p>Eviter tous les actes pouvant transmettre le virus au sang de l'individu portant le virus à l'individu sain.</p>

## Pour conclure :

Décrire les voies de transmission du virus VIH et les modes de protection de cette maladie.

Le VIH se trouve dans certains liquides corporels des personnes vivant avec le VIH, notamment le sang, le sperme, les sécrétions vaginales, les sécrétions rectales et le lait maternel. Les modes de transmission du VIH sont les suivants :

- rapports sexuels non protégés
- transfusion de sang contaminé
- partage d'aiguilles, de seringues, d'autres matériels d'injection, de matériel chirurgical ou d'autres instruments pointus
- de la mère à l'enfant pendant la grossesse, l'accouchement ou l'allaitement au sein.

La prévention de VIH consiste à des conseils dans notre vie, parmi lesquels :

- Eviter les relations sexuelles non protégées.
- Utiliser des préservatifs lors des relations sexuelles
- Prendre des habitudes de soin dans la vie, à savoir l'utilisation des objets personnels (brosse à dents, coupe à ongles, rasoirs de coiffure.....)
- Etre conscient lors de la coiffure des cheveux chez un coiffeur avec utilisation du matériel stérilisé
- Eviter l'utilisation des seringues non stériles dans les soins
- Eviter les tatouages réalisés par multi-utilisation des seringues
- Eviter les drogues surtout celles qui sont injectées par piqûre à l'aide de seringues.
- Prendre du traitement antirétroviral par la mère et un traitement antirétroviral de courte durée pour le nouveau-né. afin d'éviter que l'enfant naissent avec le VIH.

## ■ Séquence 3 : Infections sexuellement transmissibles et protection de l'appareil reproducteur

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<p><b>1- Maladies sexuellement transmissibles; leurs causes et leurs symptômes</b></p>	<p>Mettre les élèves dans une situation problème : cas d'infections sexuellement transmissibles, type de microbe, symptômes de la maladie... et proposer des hypothèses.</p> <p>Pour résoudre ces hypothèses, on propose les activités :</p> <p>Doc 1 et 3 :</p> <p>Accorder à chaque microbe du doc 1, le type d'infection sexuellement transmissible.</p> <p>Doc 2 :</p> <p>Décrire les symptômes et dégager le type de l'IST et le microbe responsable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Virus VIH : Le SIDA</li> <li>- Gonocoques : La blennorragie</li> <li>- VHB : L'hépatite C</li> <li>- Bactérie Tréponéma pallidum : La syphilis.</li> </ul> <p>Symptômes de roséole lors d'une infection sexuellement transmissible, la syphilis est causée par la bactérie Tréponéma pallidum.</p>

## 2- Diagnostique et traitement des maladies sexuellement transmissibles

Mettre les élèves dans une situation problème : cas où la phagocytose échoue à neutraliser l'antigène avec apparition des symptômes de fièvre, voir s'il y a une autre immunité spécifique. Par la suite, proposer des hypothèses.

Pour résoudre ses hypothèses, on propose les activités suivantes :

Doc 1 :

Interpréter les résultats du dépistage contre la bactérie de la syphilis dans le cas de présence ou absence de la bactérie.

Doc 2 et 3 :

Dresser un tableau récapitulatif des moyens de traitement et de prévention.

Le diagnostic de la syphilis repose principalement sur des analyses sérologiques (prélèvement sanguin) qui visent à détecter des anticorps anti-tréponème (la bactérie en cause).

Traitements	Prévention
Dépistage après apparition des symptômes lors d'un rapport sexuel non protégé	Vaccin contre VHB,bactéries
Les IST causées par des bactéries sont traitées par des antibiotiques	Utilisation des objets personnels
Les IST causées par des virus sont traitées par des médicaments antiviraux	Etre conscient lors de coiffure
	Eviter l'utilisation des seringues non stériles
	Eviter les tatouages par des seringues non stériles
	Eviter les drogues injectées par des seringues

## Pour conclure :

Résumer les différents types des IST et les microbes responsables.

<i>IST</i>	<i>Germe</i>	<i>Voie de transmission</i>	<i>Examen effectué</i>	<i>Evolution de la maladie</i>
SIDA	Virus VIH	Voies : Sexuelle, Sanguine et materno-foetale	Prélèvement sanguin	- Primo-infection - Pré-SIDA - SIDA
Syphilis	Bactérie <i>Tréponéma pallidum</i>	Voies : Sexuelle, materno-foetale	Prélèvement génital	- Boutons au niveau des organes génitaux, bouche ... - Inflammation des ganglions.. - Roséole sur la peau, organes abîmés
Blennorragie	Bactérie <i>Néisséria gonorrhoeat</i>	Voies : Sexuelle, materno-foetale	Prélèvement génital	Ecoulement de pus Obstruction de l'urètre Inflammation des organes génitaux...
Chlamydiose	Bactérie <i>Chlamydia trichomatis</i>	Voies : Sexuelle, materno-foetale	Prélèvement cervical	- Inflammation du col utérin chez la femme et saignements.... - Démangeaisons du pénis
Hépatite B	VHB	Voies : Sexuelle, sanguine et materno-foetale	Prélèvement sanguin	Fièvre, nausées et vomissements Ictère et urine foncée Cirrhose et cancer du foie

## ■ Séquence 4 : Problèmes liés à la transfusion sanguine

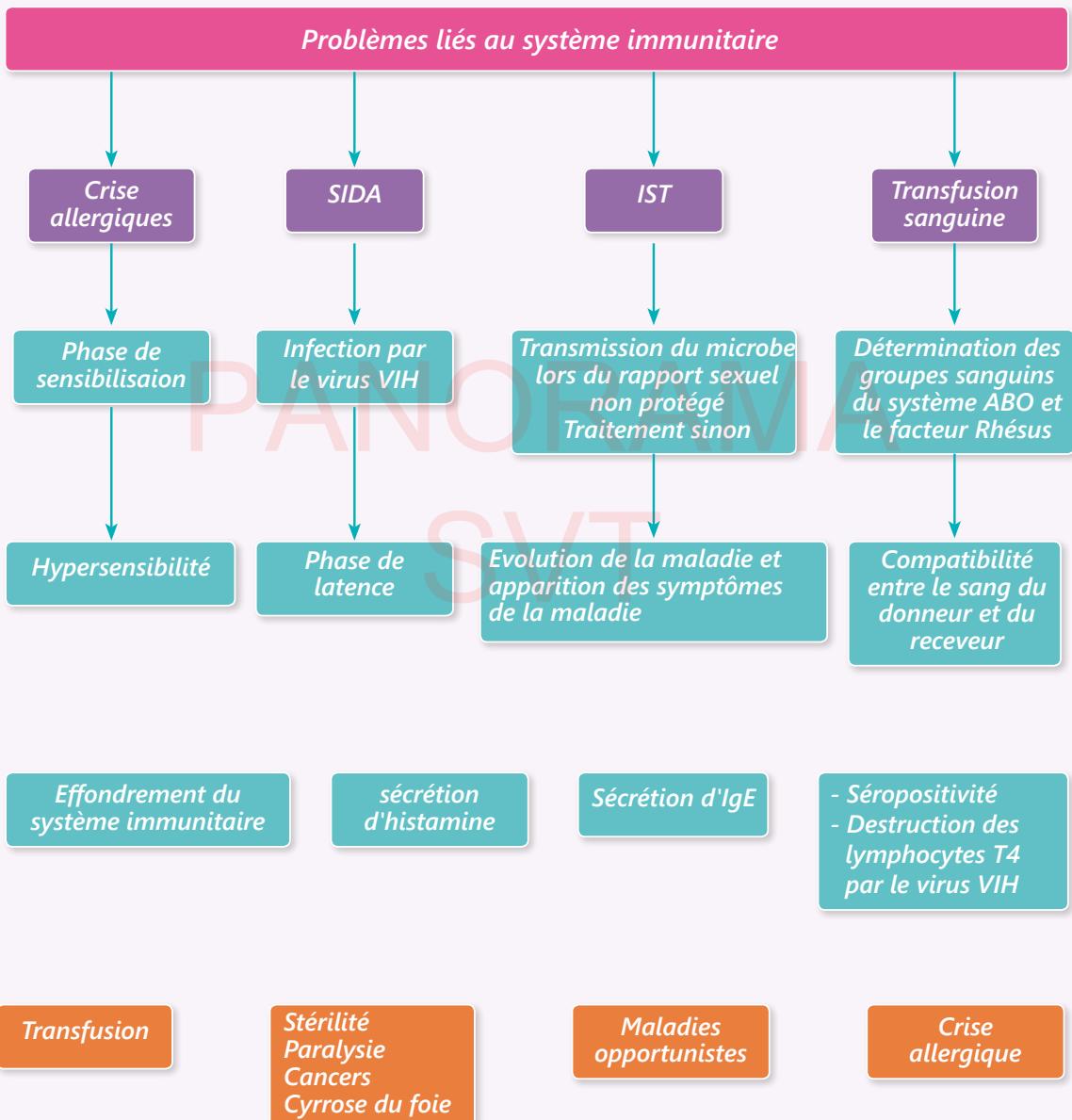
Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<p><b>1- Agglutination du sang comme problème lié à une transfusion sanguine incompatible</b></p>	<p>On met les élèves dans la situation problème concernant la transfusion sanguine et on propose des hypothèses.</p> <p>Pour résoudre ces hypothèses, on propose les activités suivantes :</p> <p>Doc 1 et 2 : Comparer les résultats des deux observations microscopiques.</p> <p>Doc 3 et 4 : Expliquer le phénomène d'agglutination.</p>	<p>-Doc 1 : Sangs incompatibles On observe au microscope un mélange de deux gouttes de sang incompatibles, il se produit le phénomène d'agglutination des globules rouges.</p> <p>-Doc 2 : Sangs compatibles On observe au microscope un mélange de deux gouttes de sang compatibles, il ne se produit pas d'agglutination des globules rouges.</p> <p>La transfusion du sang du groupe A à un individu ayant le sang du groupe B, ce dernier va produire des anticorps anti-antigène A qui provoquent l'agglutination des globules rouges transfusés.</p>

Activités	Situation d'enseignement apprentissage	Les acquis
<p><b>2- Groupes sanguins et règles de transfusion sanguine</b></p>	<p>En relation avec l'activité précédente, les élèves posent des problèmes sur le mode de détermination du groupe sanguin et les règles de transfusion et vont proposer selon leur acquis des hypothèses.</p> <p>Pour résoudre ces hypothèses, on propose les activités suivantes :</p> <p>Doc 1 :</p> <p>Déterminer le groupe sanguin mis en évidence par le sérum-test.</p> <p>Doc 2 :</p> <p>A partir de ce doc , déterminer les donneurs du sang pour l'individu AB Rh+.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le test avec le sérum anti-AB donne une agglutination donc le sang est soit de groupe A ou de groupe B.</li> <li>- Le test avec le sérum anti-A ne donne pas une agglutination donc le sang est du groupe B.</li> <li>- Le test avec le sérum anti-B donne une agglutination donc le sang est du groupe B.</li> </ul> <p>Receveur de tous les groupes sanguins donc receveur universel.</p>

## Schéma de synthèse :

Doit être élaboré avec la participation des élèves

- Répartir les élèves en groupes
- Projeter les notions scientifiques.
- Demander aux groupes d'élèves de placer correctement les notions en bas du schéma et de les lier par des flèches :



## ➲ Evaluation et soutien

### 1 Définir les notions suivantes :

- **Allergie** : Hypersensibilité ; forme d'exagération pathologique de la réponse immunitaire, en particulier la réaction inflammatoire, face à un allergène.
- **Anticorps IgE** : Les immunoglobulines E (IgE) correspondent à une classe d'anticorps du système immunitaire. Elles provoquent des allergies sévères.
- **Mastocyte** : Le mastocyte est une cellule présente dans les tissus conjonctifs, elle fait partie des globules blancs et se caractérise par la présence dans son cytoplasme de très nombreuses granulations contenant des médiateurs chimiques comme la sérotonine, l'histamine.....
- **Histamine** : Médiateur chimique du système immunitaire ...
- **Virus VIH** : Virus de l'immunodéficience humaine, c'est un type de virus qui peut causer une maladie appelée SIDA
- **Maladies opportunistes** : maladies dues à des germes habituellement peu agressifs mais qui sont susceptibles de provoquer de graves complications en affectant des personnes ayant un système immunitaire très affaibli.

### 2 Répondre par « vrai » ou « faux » à chacune des propositions suivantes :

a- L'allergie est une maladie causée par un dysfonctionnement du système immunitaire	Vrai
b- Les mastocytes sont des cellules immunitaires qui ont des récepteurs membranaires pour les IgE	Vrai
c- Les infections sexuellement transmissibles sont des maladies contagieuses	Vrai
d- Le groupe sanguin O Rh- a des hématies qui ne portent pas des antigènes A,B et D.	Faux

### 3 Relier par une flèche chaque élément du groupe 1 à l'élément qui lui convient parmi les éléments du groupe 2 :

Group A	Group B
1- Les mastocytes	a- Est un récepteur universel.
2- Les anticorps IgE	b- Est une maladie sexuellement transmissible
3- Le SIDA	c- Secrètent le médiateur chimique histamine responsable de l'allergie
4- Le groupe sanguin AB	d- Se fixent sur des récepteurs membranaires des mastocytes

4 Choisir la réponse juste :

- |   |  |
|---|--|
| <p>A - La blennorragie est une maladie nommée :<br/>b- Infection sexuellement transmissible</p> | <p>B - Le groupe sanguin O est un :<br/>b- Donneur universel</p> |
|---|--|

5 Le document suivant présente un schéma du mécanisme de l'allergie :

- 1- Allergène
- 2- IgE
- 3- Recepteur membranaire d'IgE
- 4- Membrane cytoplasmique
- 5- Granule contenant l'histamine

↪ J'utilise mes connaissances et je communique

Exercice 1

- 1- C'est une allergie causée par un allergène
- 2- les éléments du sérum qui sont responsables de la transmission du dysfonctionnement du système immunitaire du cobaye C1 au cobaye C2 sont les anticorps IgE.
- 3- La cellule de ces deux figures : C'est une mastocyte et ses deux caractéristiques ; a des récepteurs pour IgE et synthétise l'histamine responsable de l'allergie.
- 4- Le mécanisme de l'allergie :
- Le premier contact avec l'allergène conduit à une sensibilisation des mastocytes , c'est une phase asymptomatique, durant laquelle se déroule la phagocytose de l'allergène et sa présentation aux lymphocytes T4, ces dernières s'activent et vont activer à leurs tours les lymphocytes B qui reconnaissent l'allergène pour se multiplier et se différencier en plasmocytes qui produisent des anticorps IgE. Ces anticorps se fixent sur les récepteurs des mastocytes en les sensibilisant à synthétiser de l'histamine.
  - Le deuxième contact avec le même allergène après 15 jours permet aux molécules de cette allergène à se fixer sur les IgE déjà fixés sur les récepteurs des mastocytes et activent ces dernières à dégranuler le contenu en histamine responsable du choc allergique.

## Signification des verbes d'action utilisés dans les consignes d'évaluation en SVT

Habileté/capacité	Verbe de la consigne	Sa signification
<b>Je teste mes connaissances</b>	Citer	Enoncer sans expliquer.
	Nommer	Donner un nom.
	Définir	Donner une définition (une signification d'un terme ; notion.....en utilisant des phrases simples et cohérentes).
	Compléter	Ajouter ce qui manque (remplir des trous).
	Encadrer/Entourer/Souligner	Mettre à l'intérieur d'un cadre ou tracer une ligne en dessous du (terme ; notion ; phrase.....).
	Associer/Relier	Mettre ensemble à l'aide d'une flèche par exemple.
	Illustrer	Donner un exemple.
	Indiquer	Reconnaitre et donner le no, de quelque chose.
<b>J'utilise mes connaissances et je communique</b>	Classer/ Trier	Ranger les éléments en ordre ou la manière indiqué (e) par la consigne.
	Comparer	Donner les différences et les ressemblances entre les éléments.
	Décrire	S'exprimer en utilisant un langage scientifique pour donner les détails d'une observation ; d'un schéma ... dire ce que l'on voit (description).
	Commenter	Faire des remarques ; des observations pour faciliter la compréhension.
	Analyser	Décomposer un ensemble de ses éléments de façon à le définir ; le comprendre pour mettre en évidence les variations. Déterminer les rapports entre ces éléments. L'analyse passe plus loin que la description (décrire puis expliquer).
	Relever/Repérer/Mentionner	Prélever des informations à partir d'un document afin de répondre à une consigne.
	Distinguer	Faire la différence entre plusieurs éléments.
	Identifier	Déterminer et trouver un élément à partir d'une observation d'un document.
	Construire/ Tracer	Réaliser un graphe ; une courbe ; un tableau à l'aide du matériel de géométrie.

**J'utilise mes connaissances et je communique**

Habileté/capacité	Verbe de la consigne	Sa signification
<b>PANORAMA SVT</b>	Réaliser un graphique	<p>Tracer un repère orthonormé : le paramètre qui a été mesuré est à placé sur l'axe vertical alors que le paramètre qui a varié à placer sur l'axe horizontal.</p> <p>Placer sur les deux axes les graduations ainsi que leur valeur et indiquer le nom de chaque valeur à l'extrémité de chaque axe.</p> <p>Placer et renseigner les résultats dans le graphique par des croix.</p> <p>Tracer la courbe à main levée en passant par le centre de chaque croix.</p> <p>Donner un titre au graphique (l'ordonnée en fonction de l'abscisse).</p>
	Dessiner	Représenter par un dessin ou schéma et donner un titre et une légende.
	Réaliser un schéma	Réaliser une représentation simplifiée avec un titre et une légende.
	Réaliser un schéma fonctionnel	<p>Représenter des structures dans des cadres distincts (pas de phrases trop détaillées)</p> <p>Relier les cadres par des flèches (les flèches ne doivent pas se croiser).</p> <p>Indiquer dans une légende la signification des couleurs ; des flèches et des symboles utilisés.</p>
	Dresser un schéma bilan	Réaliser un schéma fonctionnel pour résumer les notions et les mécanismes d'une partie du cours.
	Analyser une courbe ou un graphe	<p>Décomposer la courbe en parties séparées par des valeurs remarquables (maximum ; minimum...)</p> <p>Décrire la variation du phénomène en fonction des coordonnées.</p> <p>Préciser à quoi correspond chaque partie et donner une conclusion.</p>

Habileté/capacité	Verbe de la consigne	Sa signification
<b>J'utilise mes connaissances et je communique</b>	Analyser des résultats expérimentaux	Etablir une relation entre les résultats et les conditions de l'expérience. Déduire une conclusion.
	Analyser les données d'un tableau	Lire les données du tableau. Les mettre en relation. Déduire une conclusion.
	Analyser un texte scientifique	Lire attentivement le texte. Relever les mots clés en les soulignant en crayon. Dégager les idées essentielles. Mettre en relation ces idées.
	Interpréter	Analyser et donner des explications au résultat.
	Expliquer	Rendre clair et faire comprendre un résultat ; un phénomène ...
	Déduire	Tirer une conclusion et donner une réponse aux informations données précédemment.
	Justifier	Prouver en se basant sur preuves.
	Conclure	Tirer une conclusion et aboutir à une décision.
	Démontrer/ Montrer que	Prouver par un raisonnement logique à l'aide d'une expérience ; calcul ...
	Formuler une hypothèse	Je propose des solutions possibles et logiques et qui devront être démontrées.

# Références bibliographiques

- Astolfi, J.-P., Darot, É., Ginsburger-Vogel,Y. et Toussaint, J. (1997). *Pratiques de formation en didactique des sciences*. Bruxelles : De Boeck Université.
- Astolfi, J.-P, (1997) ; *L'erreur un outil pour enseigner, ESF*,
- Bachelard, G. (1971). *Le nouvel esprit scientifique*. Paris : Presses universitaires de France.
- Bachelard, G. (2004). *La formation de l'esprit scientifique : contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*. Paris : Librairie philosophique (1<sup>re</sup> éd. 1938).
- Direction des Curricula, Ministère de l'Education Nationale, de la Formation Professionnelle, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique,(2019) FICHES PARS II PROGRAMME D'APPUI A LA RÉUSSITE SCOLAIRE , Sciences de la vie et de la terre enseignement collégial, Rabat
- Hasni,A. et Bousadra, F. (2016). *Les démarches d'investigation scientifique dans les pratiques d'enseignants du secondaire au Québec : défis théoriques et pratiques*. Communication présentée au 84<sup>e</sup> congrès de l'ACFAS, Montréal, 9 au 13 mai
- Hasni,A. et Roy, P. (2006). Comment les manuels scolaires proposent-ils d'aborder les concepts scientifiques avec les élèves? Cas des concepts de biologie. In J. Lebrun,
- Kuhn, T. S.,( 1983) *La structure des révolutions scientifiques*, Paris, Flammarion,..
- Kremer-Marietti, A.,( 1993) *Le positivisme*, Paris, PUF,
- Piaget, J. (1967). *Logique et connaissance scientifique*. Paris : Gallimard.
- Popper, K. (1985). *Conjectures et réfutations : la croissance des savoirs scientifiques*. Paris : Payot.
- Popper, K.,( 1973) *La logique de la découverte scientifique*, Paris, Payot,
- Robert, P.,(1995) *Le nouveau petit Robert*, Paris, S.N.L.,
- Rival, M., (1996) *Les grandes expériences scientifiques*, Paris, Seuil.
- ROEGIERS, X. (1999). Savoirs, capacités et compétences à l'école : une quête de sens, *Forum-pédagogies*.
- ROEGIERS ,X. (2000). *Une pédagogie de l'intégration*. Bruxelles : De Boeck.
- ROEGIERS X. (2003). *Des situations pour intégrer les acquis scolaires*. Bruxelles : De Boeck
- ROEGIERS, X. (2004). *L'école et l'évaluation*. Bruxelles : De Boeck.
- [www.classeinversee.com](http://www.classeinversee.com)
- Marcel Lebrun <https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/fr/object/boreal%3A183211>
- <http://lebrunremy.be/WordPress/>
- <http://www.brief.be>