

UFR SCIENCES & TECHNIQUES COTE BASQUE

Université de Pau et des Pays de l'Adour

Licence Biologie des Organismes

L'apprentissage des sciences au lycée

La démarche scientifique

IRIGOYEN Martta

Stage effectué du 09/03/2015 au 08/05/2015 au

Lycée Bernat Etxepare
12 bis Avenue Mounede
64100 Bayonne

Sous la direction scientifique de Mr ANCHORDOQUI Pierre

“Le rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil”

Remerciements	4
Introduction	5
I. Cadre du stage	6
II. L'enseignement des sciences	7
A. Apprentissage des sciences	7
B. La démarche scientifique	7
C. Le contrat didactique.....	8
III. Méthodologie et déroulement d'une séquence	11
A. SVT	11
B. SVT, groupe spécialité.....	11
C. En mathématiques	13
1. Avant propos du cours en classe	13
2. Application	15
IV. Etude statistique.....	17
V. Conclusion	19
VI. Bibliographie	20
VII. Annexe.....	21
Résumé	28

Remerciements

Je remercie Madame Hélène Charriton, directrice du lycée Etxepare de m'avoir accueillie dans son établissement.

Je tiens à remercier tout particulièrement, mon maître de stage, Monsieur Pierre Anchordoqui, professeur des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) qui, grâce à sa passion de l'enseignement et sa disponibilité, m'a permis d'avancer dans ma recherche et m'a éclairé sur l'intérêt du métier d'enseignant.

Je remercie également Madame Itsaso Arzallus, professeur de mathématiques. Grâce à son accueil et à ses encouragements elle m'a facilité l'immersion dans les différentes salles de classes.

Je remercie également les autres professeurs du lycée, qui n'ont pas hésité à répondre à mes questions et à partager leurs points de vue avec moi.

Depuis quelques années l'enseignement est un domaine qui m'intéresse particulièrement. En effet, tout au long de mon cursus scolaire, j'ai réalisé plusieurs stages en primaire, des animations scientifiques en collège et dispensé des cours du soir pour adultes.

J'ai remarqué que la transmission des connaissances, dans n'importe quel domaine, est une tâche très complexe, et qu'elle demande beaucoup de savoir, d'envie et de patience. La pédagogie n'est pas innée, elle s'améliore de jour en jour, grâce à l'expérience personnelle et aux recherches. Un de mes anciens enseignants m'a un jour dit que pendant les cours, il ne se sentait pas professeur ; mais il me disait qu'il faisait du théâtre et qu'il fallait surtout donner envie à l'élève, donner l'envie d'apprendre, de savoir. Comme le disait Albert Jacquard¹ : « le but des enseignants devrait être de fabriquer des emmerdeurs », c'est-à-dire des élèves curieux, en recherche permanente, qui n'hésitent pas à bousculer le cours pour en savoir plus.

Pour ce stage de fin de licence, j'ai donc décidé de me rendre en classe de lycée, pour observer l'enseignant au travail « d'intéressement » des élèves aux matières scientifiques (sciences de la vie et de la terre et mathématiques).

Il apparaît que l'enseignement des sciences au lycée en France (ainsi qu'au collège) se fait au travers de la démarche scientifique. Alors que pour d'autres pays, comme l'Espagne, cette démarche n'est pas mise en pratique : seul un cours magistral est donné. C'est pour cela que la question centrale de mon étude sera :

La démarche scientifique facilite-t-elle l'apprentissage des sciences ?

Dans la première partie de mon rapport je présente les classes que j'ai pu observer pendant deux mois au lycée Bernat Etxepare.

Afin d'aborder la question centrale de ma problématique de stage, je continuerai par une présentation de l'apprentissage des sciences en général, et plus particulièrement de la démarche scientifique et du contrat didactique.

Nous verrons ensuite comment l'apprentissage des sciences est appliqué dans les salles de cours que j'ai pu suivre durant mon stage.

Enfin, une étude de cas menée dans ce contexte nous permettra de répondre favorablement à la problématique posée.

¹ Albert Jacquard (1925- 2013), chercheur et essayiste, auteur d'ouvrages de vulgarisation scientifique.

I. Cadre du stage

Le lycée Bernat Etxepare compte 224 élèves répartis dans les trois filières d'enseignement général (S, ES et L).

Durant les deux mois, j'ai observé les cours de Sciences de la Vie et de la Terre (travaux pratiques et cours magistraux) ainsi que ceux de mathématiques.

Voici les classes observées :

Tableau 1. Nombre d'élèves par classe observée

Classes suivie durant le stage	Mathématiques	SVT	
		Cours	Travaux Pratiques
Première S1	25	25	
Sous groupe A			13
Sous groupe B			12
Première S2	27	27	
Sous groupe A			14
Sous groupe B			13
Terminale S	29	29	
Sous groupe A			14
Sous groupe B			15
Terminale S, spécialité SVT, Groupe1		6	
Terminale S, spécialité SVT, Groupe2		15	
Terminale ES	16		

J'ai assisté à une moyenne de 7 cours par classe et autant de classes de travaux pratiques sur toute la durée du stage. L'étude de cas a été menée durant ces temps là.

II. L'enseignement des sciences

A. Apprentissage des sciences

Du primaire au lycée, les élèves suivent des enseignements obligatoires en sciences. La pratique des mathématiques développe le goût de la recherche et du raisonnement, la rigueur et la précision, ainsi que l'analyse critique.

Les sciences de la vie et de la terre (SVT) ont pour objectif la compréhension et l'acquisition des éléments essentiels de culture scientifique pour comprendre le fonctionnement du corps humain, du monde vivant, de la Terre et de l'environnement ainsi que la maîtrise des changements induits par l'activité humaine.

Les collégiens se posent des questions, émettent des hypothèses, réalisent des manipulations et des expérimentations. Ils s'initient à la **démarche scientifique**.

Au lycée, les enseignements de sciences permettent d'acquérir des méthodes, des notions et des concepts scientifiques, notamment à partir de questionnements sur la société et d'activités expérimentales.

Les mathématiques et les sciences expérimentales permettent de se représenter le monde et de mieux comprendre son environnement.

Gaston Bachelard² affirme : « pour un esprit scientifique, 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 de soi. Rien n'est donné. Tout est construit. »

De ce fait, durant les cours de science, la démarche scientifique est utilisée en réponse à une problématique.

B. La démarche scientifique

On définit la démarche scientifique comme une suite d'actions visant à décrire et comprendre la réalité.

Voici la suite des étapes logiques de la démarche scientifique :

- Observation

L'observation de l'environnement nous amène à nous poser des questions. Dès lors, on identifie un problème précis, et l'on formule une problématique.

- Hypothèses

Grâce aux connaissances que l'on possède déjà, on émet plusieurs solutions possibles (plusieurs hypothèses), et on prévoit (pour chacune) des conséquences observables.

- Expérimenter

On met en place un protocole expérimental et on teste chacune des hypothèses.

- Résultats

Les résultats de chaque expérimentation sont recueillis, notés, classés et évalués.

- Interpréter

Les résultats obtenus sont analysés et interprétés.

² Gaston Bachelard (1884-1962) était un philosophe français des sciences. Œuvre principale : *La formation de l'esprit scientifique*.

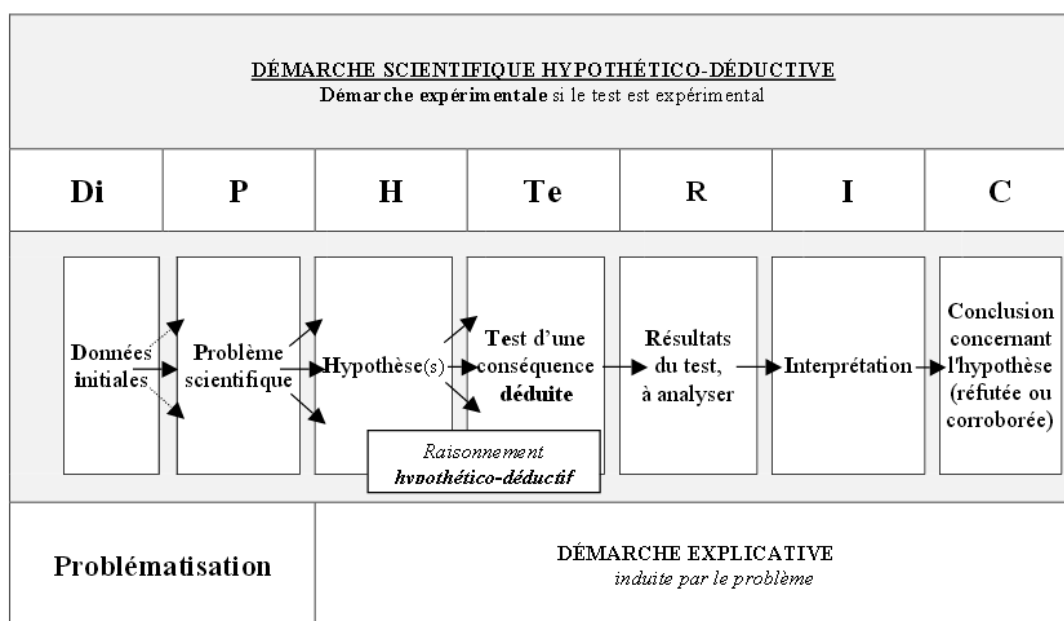
- Conclusion

La conformité des résultats aux prévisions nous permet de faire le tri dans les hypothèses de départ, et de les rejeter ou de les accepter.

Les hypothèses laissent alors place à une théorie résolvant la problématique de départ.

En somme, la démarche scientifique est utilisée pour faire émerger des éléments observables, les confronter à des hypothèses, et observer et analyser les résultats.

L'expérimentation permet de confirmer une hypothèse. Cette partie de la démarche scientifique se fait généralement en suivant la démarche expérimentale « Observation-Hypothèses-Expérience-Résultats-Interprétation-Conclusion » communément dénommée O.H.E.R.I.C. Toutefois, en 2003 un chercheur propose un sigle plus complet : la démarche Di.P.H.Te.R.I.C qui englobe l'ensemble de la démarche scientifique (cf.Figure 1).



Données initiales : Idées et Faits (observations, acquis, conceptions, théories, résultats d'expériences " pour voir "...).

Figure 1 Démarche scientifique - DiPHTeRIC

Il faut souligner que la mise en place d'une démarche scientifique suppose l'existence de faits réels comme base d'étude, l'utilisation d'un échantillon témoin et la répétabilité de l'expérience.

C. Le contrat didactique

Pour le bon fonctionnement d'une classe, il y a une attente réciproque entre les élèves et l'enseignant. Le professeur guide la réflexion de l'élève.

Comme le dit Guy Brousseau³ : « Dans toutes les situations didactiques, le maître tente de faire savoir à l'élève ce qu'il veut qu'il fasse, mais ne peut pas le dire d'une manière

³ Guy Brousseau (1933-), contribution dans la théorie des situations didactiques.

telle que l'élève n'ait qu'à exécuter une série d'ordres ». Si l'enseignant dit ce qu'il veut, la compréhension et l'apprentissage visé ne sera pas obtenu.

Par exemple, au cas où l'élève ne parviendrait pas à l'obtention de la bonne réponse, deux effets ont été mis en évidence lors de l'apprentissage :

- L'Effet Topaze : lorsqu'un élève rencontre une difficulté, l'effet topaze consiste, d'une manière ou d'une autre à la surmonter à sa place. Le maître « suggère » la bonne réponse en la dissimulant sous des codages didactiques.

Cet effet renvoie à la pièce de Marcel Pagnol, *Topaze*, au cours de laquelle un instituteur fait une dictée à un élève en difficulté. Ce dernier oublie la marque du pluriel dans « les moutons ». A ce moment là, l'instituteur va essayer de faire comprendre à son élève qu'il manque un « s » par deux moyens : tout d'abord il met l'accent sur la liaison « les moutons z'étaient », puis, en accentuant « les moutonsss ». L'élève en difficulté à bel et bien rajouté le « s », même s'il ne sait pas que c'est la marque du pluriel.

- L'Effet Jourdain : un comportement banal de l'élève est interprété comme la manifestation d'un savoir savant.

Cet effet doit son nom à la pièce de théâtre de Molière, *Le bourgeois gentilhomme*. Dans un des actes de la pièce, Monsieur Jourdain veut écrire un petit billet à une femme et demande conseil à son philosophe. Ce dernier lui demande s'il veut écrire en vers ou en prose. De ce fait, Monsieur Jourdain apprend que toute sa vie il parle en prose, et s'émerveille de le savoir.

Afin que l'élève parvienne à répondre au problème, le professeur met à sa disposition toutes les données dont il a besoin. L'objectif est que l'élève résolve le problème par lui-même.

Autre exemple : le système d'évaluation par contrat de confiance (EPCC).

Le professeur, une semaine avant le contrôle, va guider les révisions de l'élève. Jean Pierre Astolfi⁴, professeur de mathématiques en 4^{ème} année à la faculté, a réalisé un contrôle plus poussé pour un de ses élèves ayant toujours de très bonnes notes. Il réussit les contrôles là où ses camarades échouent à chaque fois. Le professeur constate que, même avec ce contrôle plus difficile, l'élève en question a réussi l'épreuve.

Mr Astolfi en déduit que les autres élèves sont dans une constance macabre. En effet, même s'ils travaillent, les résultats ne suivent pas. En conséquence, ils ne travaillent plus, et ils ont les mêmes résultats que quand ils travaillent. De là, ces élèves pensent que les mathématiques sont une matière « difficile », et qu'il ne sert à rien de les travailler.

Ce professeur, afin de les sortir de cette constance macabre imagine un système d'évaluation par contrat de confiance. Une semaine avant le contrôle, il va guider les révisions des élèves en faisant un récapitulatif des notions acquises et des exercices déjà fait. Ce faisant, il dira clairement aux élèves, par exemple, qu'un des exercices sur les 3 déjà faits sera dans le contrôle sur 5 points. Ainsi, l'apprentissage est récompensé, et quelques points sont assurés. Par ces encouragements, une partie des élèves avaient abandonné reprennent le travail.

Grâce à cette méthode, Mr Astolfi a remarqué une nette amélioration des notes durant l'année. Petit à petit, l'élève comprend que s'il apprend, il réussit. Il arrivera même à faire l'exercice surprise de l'évaluation. Ainsi, l'échec scolaire est diminué.

⁴ Jean Pierre Astolfi (1943-2009), universitaire français, spécialiste de la didactique des sciences.

Suivant la théorie de l'impuissance apprise, l'élève est dans un état psychologique où il aura une attitude résignée devant un problème. Il a tellement peu confiance en lui, que même sur un exercice simple qu'il aurait pu réussir, il échoue, pensant par avance qu'il ne sait pas, « qu'il est trop nul ».

Le contrat didactique consiste donc à mettre à disposition de l'élève tout les éléments nécessaires à la résolution du problème posé, à l'aider dans sa recherche si besoin et enfin, à le mettre en confiance par la mise en relief des succès obtenus.

Lors de l'évaluation, le contrat de confiance va stimuler l'élève en le guidant dans ses révisions, et lui assurer ainsi une partie de la note.

Ainsi, le contrat didactique consiste à motiver et dire à l'élève qu'il peut y arriver, voire qu'il y arrive déjà.

III. Méthodologie et déroulement d'une séquence

Je vous présente ici l'application de la démarche scientifique en classes de SVT et de mathématiques.

A. SVT

Avant d'écrire le cours, les élèves font des travaux pratiques. Ainsi, ils connaissent d'avance les notions abordées dans ce cours. Suite à la prise de note du cours, 2 ou 3 exercices sont menés à bien afin d'approfondir la compréhension.

Voici le TP effectué en terminale à propos de la spécificité enzymatique :

Situation	L'amidon est une chaîne de glucoses que l'on trouve dans beaucoup d'aliments. L'amylase est une enzyme digestive et elle catalyse la digestion de l'amidon en relâchant des molécules simples de glucose.
Problématique	Est-ce que l'amylase est spécifique à l'amidon ?
Données	- L'identification du glucose réducteur se fait en mélange à la liqueur de Fehling à chaud (80°C). le mélange devient rouge brique. - La liste du matériel biologique disponible est donnée. (cf. Annexe 1)
Hypothèses	L'amylase sera spécifique à l'amidon si la propriété réductrice du glucose n'apparaît que pour l'amidon.
Protocole préparé par les élèves	Préparation 6 tubes à essais : - Amidon + eau - Glycogène + eau - Saccharose + eau - Amidon + amylase + eau - Glycogène + amylase + eau - Saccharose + amylase + eau Témoins Ils les ont mis 5min au bain marie à une température de 37°C (température corporelle). Ensuite ils ont réalisé un test à la liqueur de Fehling pour chacun des tubes : quelques secondes à la flamme jusqu'au premier signe d'ébullition.
Résultats	Nous remarquons que seul le tube à essais contenant de l'amidon, de l'amylase et de l'eau présente un précipité rougeâtre brique.
Conclusion	Nous pouvons donc affirmer que l'amylase est une enzyme spécifique à l'amidon.

J'ai pu constater lors de ce TP que la démarche scientifique, par une implication importante, permet aux élèves de découvrir eux-mêmes les conclusions du cours.

B. SVT, groupe spécialité

Pour les élèves qui suivent la spécialité SVT en terminale, la démarche scientifique est encore plus utilisée. En effet, les deux heures par semaines de cette matière sont consacrées :

- aux travaux pratiques
- à un bilan succinct des expériences
- et à une synthèse de documents

Je vais vous présenter une de ces séances que nous avons préparée ensemble avec le professeur.

Lors des travaux précédents, nous avons étudié l'assimilation du glycogène dans le corps et la transformation du glucose.

Voici le TP que nous avons fait :

Situation motivante suscitant la curiosité exposé par le professeur	« Un sportif a suivi une diète spéciale pendant un mois. Il est très rapidement devenu plus fort. Moi aussi je veux devenir comme lui, mais il ne me dit pas s’il a suivi une diète hyper ou hypoglycémique. »		
Problématique précise	Le sportif a suivi une diète hypo ou hyper glycémique ?		
Hypothèses et prédictions	H1 : Il a suivi une diète hypo glycémique → Le taux de glucose dans le sang sera faible → Le taux de glycogène dans les muscles sera faible. H2 : Il a suivi une diète hyper glycémique → Le taux de glucose dans le sang est élevé → Le taux de glycogène dans les muscles est élevé.		
Matériel	1 multimètre 1 colorimètre 6 tubes à essais 2 bécher de 50ml	1 micro pipette 1 pipette (10ml) 1 balance Eau iodée	Du glycogène Eau distillée
1) Etalonnage du colorimètre.			
On met de l’eau distillé dans le tube du colorimètre. On règle avec les boutons afin qu’on ait « 0 absorbance ». (cf. Annexe 2)			
2) Préparation des tubes à essais			
Protocole et Résultats	On prépare différents tubes à concentration en glycogène différents : 1g/l, 0.8g/l, 0.4g/l, 0.2g/l, 0.1g/l et 0g/l. On met 4ml de chaque préparation dans les tubes du colorimètre en y incorporant de l’eau iodée. La coloration de l’eau iodée est proportionnelle à la concentration en glycogène		
3) Courbe d’absorbance du glycogène par rapport à sa concentration			
Voici le graphique obtenu après avoir vu l’absorbance de chaque tube :			

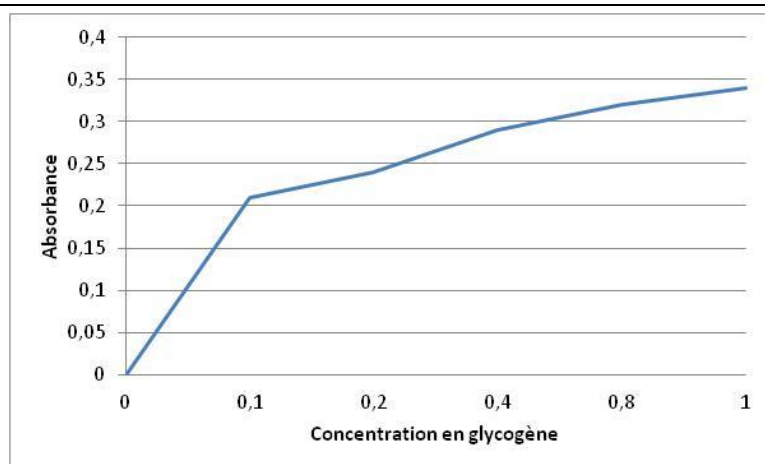


Figure 2 Graphique de l'absorbance par rapport à la concentration en glycogène

4) Evaluer l'absorbance du muscle sportif

Grâce à une biopsie faite chez le sportif, des cellules musculaires ont pu être enlevées ; de ce fait, 4ml ont été incorporé dans un tube. Nous avons obtenu 0.34 d'absorbance.

Interprétation	L'absorbance du muscle du sportif nous montre qu'il se trouve à droite dans l'axe du graphique.
Conclusion	Le sportif a suivi une diète hyper glycémique.

Lors de ce TP, les élèves réfléchissent à la problématique, participent à l'élaboration du protocole et interprètent les résultats.

→ La démarche scientifique est suivie, les élèves ont une activité intellectuelle et manipulative.

C. En mathématiques

Les élèves de première S doivent acquérir les notions sur **les suites numériques**. Il est très difficile de faire comprendre cette partie car le « x » des fonctions change et la notion de « n » entre en jeu.

1. Avant propos du cours en classe

Notions à transmettre aux élèves :

- Différence au niveau de la notation, $f(x)$ devient U_n
- L'ensemble de définition devient $\mathbb{N}$
- Nouveau vocabulaire : terme et ordre
- Récurrence entre les termes

Afin de faciliter l'approche des élèves à ce nouvel environnement, une petite mise en situation est faite :

« Vous achetez un stylo à 1 euros, à partir d'un graphique montrez moi l'évolution d'achats de plusieurs stylo.»

Voici les différents graphiques qu'ils proposent (avec en axe, le nombre de stylo achetés, en ordonnée, le prix) :

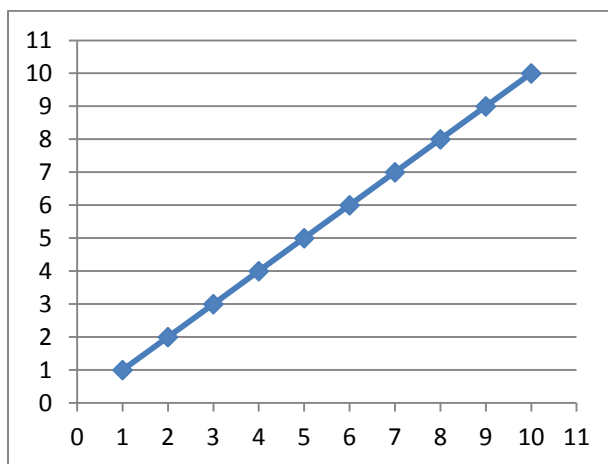


Figure 3- Proposition élève 1

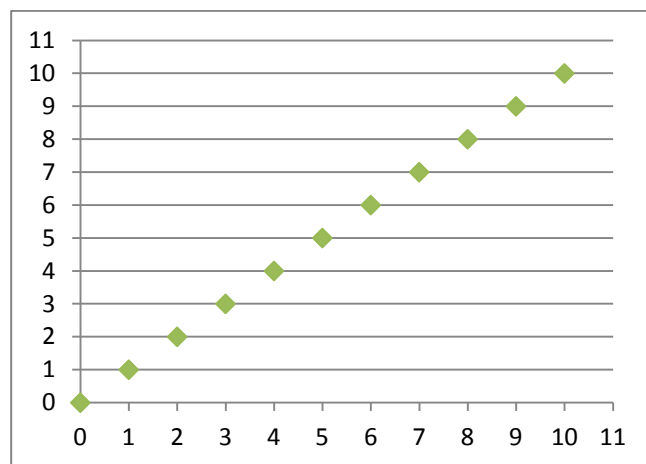


Figure 5- Proposition élève 2

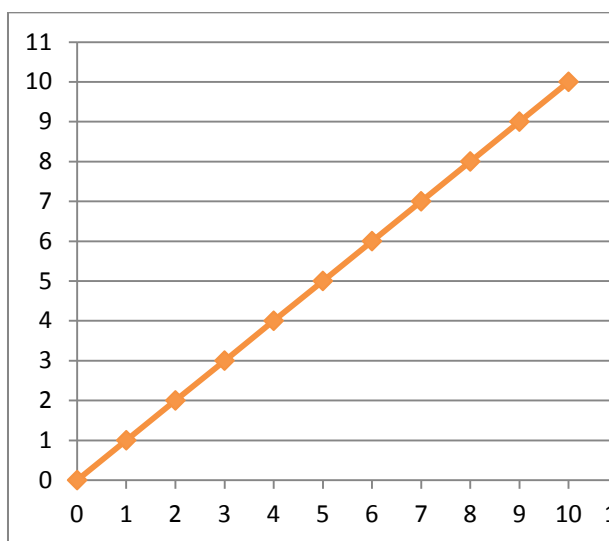


Figure 4- Proposition élève 3

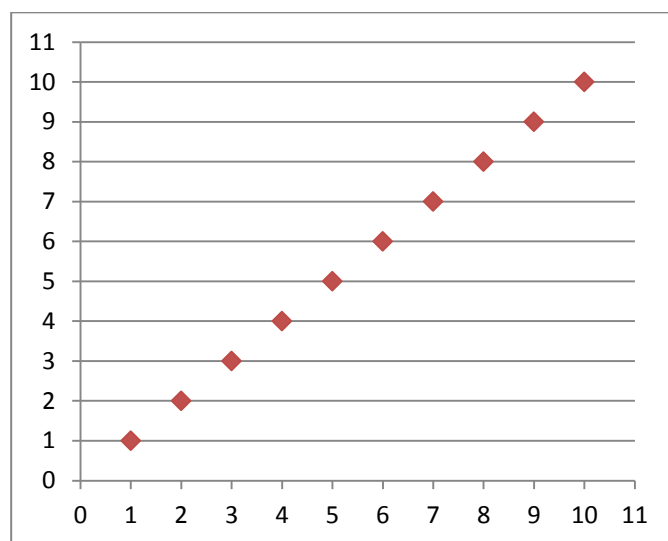


Figure 6- Proposition élève 4

Le professeur prend en compte les propositions des élèves, et demande à l'un d'eux de dessiner la sienne au tableau. La discussion entre les élèves commence : qui est d'accord et qui ne l'est pas ? Le professeur, sans dire la réponse va guider les élèves vers les notions qu'ils doivent acquérir pour comprendre les suites numériques.

Nous remarquons qu'une partie des élèves a lié les points entre eux, et l'autre partie non. De là, l'un d'eux dit aux autres :

« C'est impossible de lier les points, on ne peut pas acheter un stylo et demi ! »

Un autre rajoute :

« on ne peut pas dessiner les nombres négatifs non plus ! »

Nous remarquons ensuite, qu'une partie des élèves commence par 0 stylo, et les autres par 1 stylo.

« De toute façon on ne va pas acheter 0 stylo, cela ne sert donc à rien de le mettre dans le graphique »

A partir de ces quelques commentaires, ils arrivent à comprendre que les suites numériques ne sont définies que dans les nombres entiers positifs : $\mathbb{N}$.

Le professeur explique que pour ne pas confondre les fonctions avec les suites numériques, elles s'écrivent différemment : notation $f(x)$ pour les fonctions ; notation indicielle U_n pour les suites numériques.

Pour être sûr que les élèves ont compris ces premières bases, ils réalisent 2 exercices.

Afin de les initier au nouveau vocabulaire, le cours est distribué et les définitions y sont écrites. (cf. Annexe 3)

Récapitulatif des notions à transmettre aux élèves :

- Différence au niveau de la notation, $f(x)$ devient U_n ✓
- L'ensemble de définition devient $\mathbb{N}$ ✓
- Nouveau vocabulaire : terme et ordre ✓
- Récurrence entre les termes ✓

Nous remarquons ici que le professeur guide les élèves : les notions sont déduites en conclusions des interventions des élèves et non formulées par avance comme dans un cours magistral.

2. Application

Le cours comprend différentes parties : suites numériques, formule de récurrences, arithmétiques et géométriques. Pour chaque partie, des exercices d'applications sont réalisés.

Par exemple, la démarche scientifique est utilisée afin de prouver qu'une suite numérique est une suite arithmétique :

Problématique	Est-ce que $U_n = 3n - 2$ est une suite arithmétique ?
Hypothèses – Prédictions	Oui, si en calculant $U_{n+1} - U_n$ on obtient une constante. Et qu'entre chaque terme il y a le même nombre d'écart. Non, si en calculant $U_{n+1} - U_n$ on obtient une valeur qui dépend de n. et qu'il n'y a pas le même nombre d'écart entre deux termes.
« Expérience »	$U_1 = 3 \cdot 1 - 2 = 1$ $U_2 = 3 \cdot 2 - 2 = 4$ $U_3 = 3 \cdot 3 - 2 = 7$ Nous remarquons une addition de 3 entre chaque terme. $U_{n+1} - U_n = 3(n+1) - 2 - (3n - 2) = 3n + 3 - 2 - 3n + 2 = 3$ Nous remarquons que le résultat de l'opération est une constante, en l'occurrence « 3 ».
Conclusion	Vu que l'on obtient 3, une valeur constante pour le calcul $U_{n+1} - U_n$, et qu'entre chaque terme on a le même nombre « 3 »,

nous pouvons affirmer que $U_n=3n-2$ est une suite arithmétique.

Même s'il n'y a pas le côté démonstratif de l'expérience en laboratoire, nous remarquons qu'ici aussi, la démarche scientifique, par la démonstration, permet à l'élève de découvrir et donc d'acquérir plus aisément les notions du cours.

IV. Etude statistique

Afin de voir si la démarche scientifique facilite l'apprentissage des sciences, j'ai mené une expérience grâce à la complicité du professeur de SVT. Il s'agit en fait de l'application de la démarche scientifique en réponse à la problématique de ce rapport.

Nous avons travaillé avec deux populations :

- Pop 1 : 26 élèves de 1^{ère} S1
- Pop 2 : 27 élèves de 1^{ère} S2

La première population a suivi un cours avec travaux pratiques (démarche scientifique), et l'autre un cours magistral simple.

Population 1 :

Données initiales	Le fonctionnement de l'appareil sexuel de la femme est cyclique. Ce cycle s'observe à différents endroits : les ovaires et l'endomètre de l'utérus.
Problématique	Comprendre le lien entre les deux cycles.
Protocole	1) Comprendre le fonctionnement d'un ovaire 2) Comprendre l'évolution de l'endomètre 3) Faire le lien entre les deux
Expérience	Des lames d'ovaires de lapins sont mis à disposition ; à l'aide du livre de cours, les élèves connaissent les différents stades de développement des ovaires avec : le follicule en développement, follicule De Graaf et le corps jaune. (cf. Annexe 4 et Annexe 5) L'endomètre de l'utérus est vu à 2 stades de développement : au début et à la fin.
Interprétation	Les élèves arrivent à faire le lien entre les hormones et le développement des ovaires et de la paroi utérine. L'œstrogène et la progestérone aident à la stimulation du développement de chaque partie pendant le cycle. Ainsi, un schéma est fait par les élèves. (cf. Annexe 6)

Dans ce groupe, les élèves sont totalement impliqués dans la confection du cours ; ils cherchent, se posent des questions, élaborent le protocole, manipulent, établissent eux même le schéma comme ils le veulent. En somme, l'activité des élèves est intellectuelle et manipulatoire.

Population 2 :

Le cours est magistral, les élèves notent et recopient les schémas que le professeur fait au tableau.

Les deux populations ont appris les mêmes notions, ont fait le même exercice (cf. Annexe 8)

Deux jours après ce cours, une interrogation surprise a été faite dans chaque classe : un QCM sur 5 points (cf. Annexe 9). Les notes sont répertoriées en (cf. Annexe 10)

La comparaison des résultats des deux populations nous montre laquelle a le mieux retenu les notions du cours.

Résultats :

Tableau 2 Les pourcentages pour chaque note obtenue

Notes pop1	Nombre	%
0	0	0
1	1	4
2	1	4
3	9	35
4	10	38
5	5	19
Total	26	100

Notes1pop2	nombre	%
0	1	4
1	5	19
2	7	26
3	5	19
4	9	33
5	0	0
Total	27	100

Nous remarquons ici en gras le pourcentage des élèves qui ont eu une note supérieure à 3. Ainsi, **92%** des élèves ont une note supérieure à 3 dans la population 1, comparé à **52%** pour la population 2. De ce fait, les notes en rouges montrent un plus grand pourcentage que dans l'autre tableau.

Tableau 3 Indicateurs statistiques classiques des notes de la population 1

Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum	Niveau de confiance (95,0%)
3,65	4,00	1,00	5,00	0,39

Tableau 4 Indicateurs statistiques classiques des notes de la population 2

Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum	Niveau de confiance (95,0%)
2,59	3,00	0,00	4,00	0,49

Comparaison de quelques indicateurs statistiques de chaque population :

- Les minimums et les maximums sont décalés d'un point. La population 1 a des notes nettement supérieurs à la population 2.
- La moyenne de la population 1 est supérieure d'un point à la population 2.
- Ainsi, la médiane est supérieure de un point pour la population 1.

Interprétation :

Nous avons cherché à vérifier quel type de cours est le plus adapté dans l'acquisition du savoir : la démarche scientifique ou le cours magistral.

La population 1 a de meilleurs résultats que la population 2 lors du contrôle. De plus, une forte majorité des élèves population 1 (92%) a réussi le QCM, contre seulement 52% de la population 2.

→ L'application de la démarche scientifique a permis l'acquisition des notions du cours par plus d'élèves que suite à un cours magistral.

V. Conclusion

L'apprentissage des sciences au lycée se fait en appliquant la méthode de la démarche scientifique. Durant ces deux mois de stage j'ai pu observer son utilisation avec plusieurs classes, et dans différentes situations.

J'ai voulu savoir si cette méthode d'apprentissage facilite réellement l'apprentissage des sciences; et en quoi elle change l'attitude des élèves.

La démarche scientifique consiste à une suite logique d'opérations menées : problématisation d'un fait observé, émission d'hypothèses de solution, création d'un cheminement allant du protocole expérimental, à l'expérience et enfin, aux résultats et à leur analyse. A l'issue nous pouvons vérifier quelle hypothèse parmi celles que nous avons retenues au départ répond le mieux à la problématique posée.

L'étude de cas que j'ai menée nous permet de relier l'implication de l'élève à la bonne assimilation du cours. Nous avons constaté que quand nous appliquons la démarche scientifique l'élève est plus impliqué dans ce qu'il fait, et assimile donc mieux les notions essentielles à apprendre lors du cours ; contrairement au cours magistral, qui n'incite qu'à la prise de note et peut être moins à la réflexion.

VI. Bibliographie

Oeuvres:

Bachelard Gaston, *La formation de l'esprit scientifique*

Michel Mante et Roland Charnay, *Concours professeur des écoles 2015 - Mathématiques
Tome 2 - Epreuve écrite, p 30*

Site internet:

<http://www.education.gouv.fr/cid54197/l-enseignement-des-sciences.html>

http://fr.wikipedia.org/wiki/Gaston_Bachelard

[gric.univ-lyon2.fr/Equipe2/.../contrat%20didactique.ppt](http://eric.univ-lyon2.fr/Equipe2/.../contrat%20didactique.ppt) et
http://eroditi.free.fr/Enseignement/DDML3S1_08-09/DDML30809S1_C5_TSDb.pdf

www.francaslca.net

http://imss-www.upmf-grenoble.fr/prevert/SpecialiteDEMS/Cours%202010-2011%20UE2/CoursUE2_ContratDI_Triquet.pdf

http://18b-gouttedor.scola.ac-paris.fr/IMG/pdf/oheric_diphtheric_2004.pdf

http://svt.ac-orleans-tours.fr/fileadmin/user_upload/svt/Missions-Formation-Carri%C3%A8re/Debuter_dans_le_metier/Quelques_d%C3%A9marches.pdf

VII. Annexe

Document 1 : Techniques d'identification et réactifs spécifiques de différents glucides

Techniques et réactifs	Propriétés
Eau iodée (ou lugol)	Mise en évidence : - de l' amidon par une couleur violet foncé ou bleu-nuit - du glycogène par une couleur brun-acajou.
Liquueur de Fehling (bleue)	Mise en évidence des glucides réducteurs : précipité rouge brique, à chaud (80-90°C) et à pH neutre.

Document 2 : Propriétés réductrices de différents glucides

Propriétés Glucides	Réducteur
Amidon	Non
Saccharose	Non
Glucose	Oui

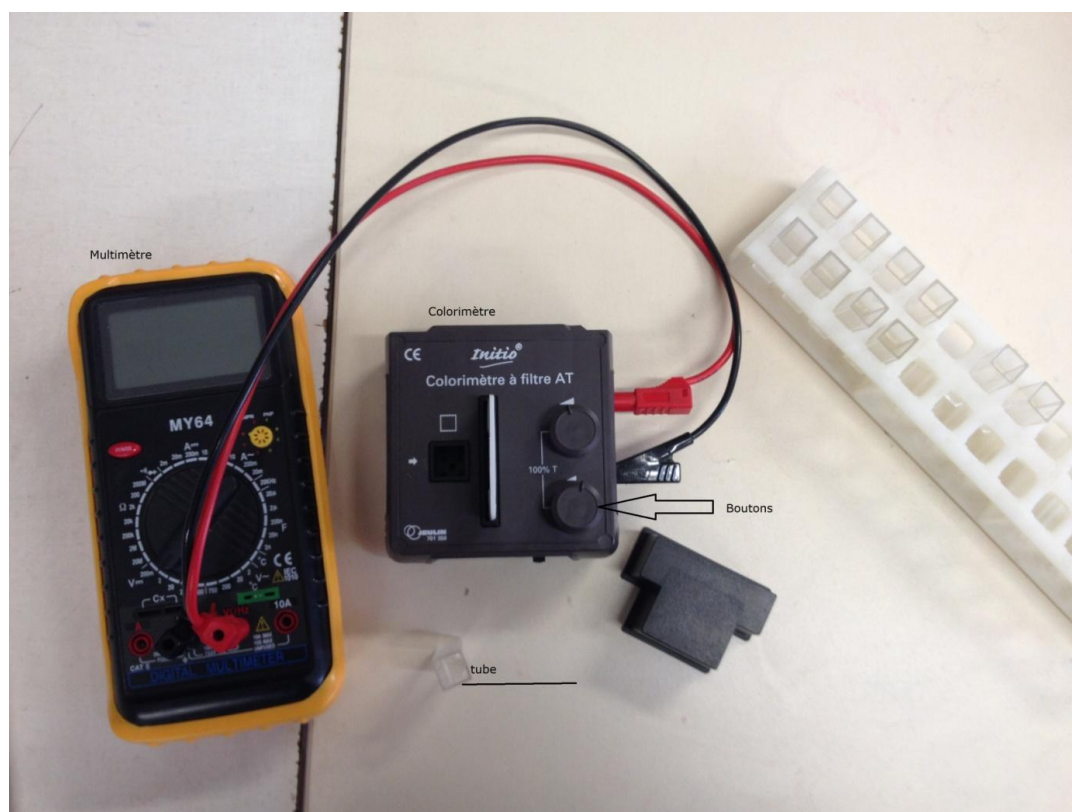
Matériel biologique :

- Solutions d'empois d'amidon, de glycogène et de saccharose
- Solution de α -amylase (fonctionnant dans l'intestin à pH7 et à 37°C)

Matériel envisageable :

- de laboratoire (verrerie, instruments ...)
- d'observation (microscope, loupe bino-culaire...)
- de mesure et d'expérimentation (balance, chaîne ExAO...)
- informatique et d'acquisition numérique

Annexe 1 Données TP spécificité enzymatique



Annexe 2 Matériel pour calcul d'absorbance du glycogène

II Segida definitzeko moldeak

Definizioak: Segida bat manera desberdinez defini daiteke. Besteak beste :

1- **Formula zehatz baten bidez** : gai bat indizearen arabera definitzen da: $u_n = f(n)$ moduan.

Adibidez,

$$u_n = n^3 + n^2 - 2$$

$$u_0 = -2$$

$$u_1 = 0$$

$$u_2 = 8$$

$$v_n = \frac{n+2}{n^2+3n+1}$$

$$v_0 = 2$$

$$v_1 = 3/5$$

$$v_2 = 4/11$$

$$w_n = 2^n$$

$$w_0 = 1$$

$$w_1 = 2$$

$$w_2 = 4$$

2- **Errepikapenezko formularen bidez**:

gai bat aitzineko gaiaren arabera idazten da, $u_{n+1} = f(u_n)$ moduan (1.gaia ezaguna izanki)

Adibidez
$$\begin{cases} u_0 = 6 \\ u_{n+1} = \frac{1}{2}u_n + 7 \end{cases}$$

$$u_1 = 10$$

$$u_2 = 12$$

$$u_3 = 13$$

$$\begin{cases} u_0 = -2 \\ u_{n+1} = -3u_n + 7 \end{cases}$$

$$u_1 = 13$$

$$u_2 = -32$$

$$u_3 = 103$$

III Adierazpide grafikoak

Annexe 3 Applications cours des suites numériques

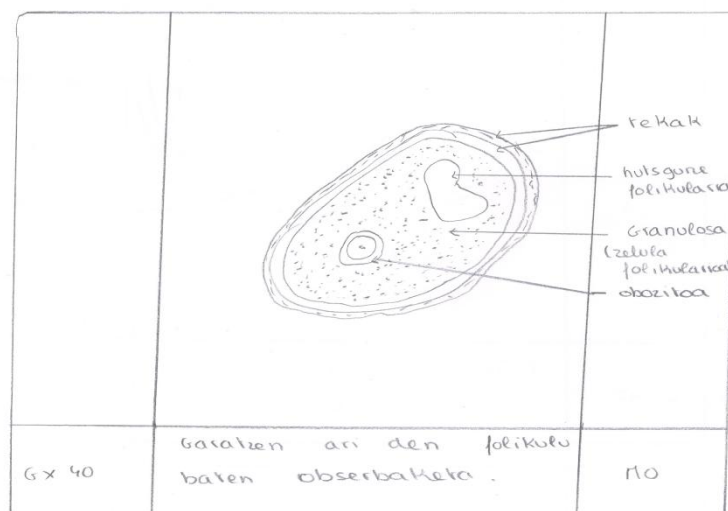
Ohintea

Berezak

12-1

LP ovario eta endometrioaren
zirkloaren arteko lotura.

- lapin baten ovarioaren obserbaketa.



Annexe 4 Schéma d'un follicule en développement

6x40	DeGraaf follikulu baten obserbaketa	no

6x40	Corpus lutei baten obserbaketa	no

Annexe 5 Schéma d'un follicule de DeGraaf et d'un corps jaune

2- Umetoki tripiena ziklo hastapeneko da eta bigarrena askoz garatuagoa denez ziklo bukatuko da ondorioz erran dezakegu zikloan zehar umetokiaren endometrioa garatzen dela

3) Folikuloa garatzen delarik zelulek estrogenoa botatzen dute, eta zikloaren 2. partean estrogena + progesterona. Horrek du umetokiaren garapena segurtatzen.



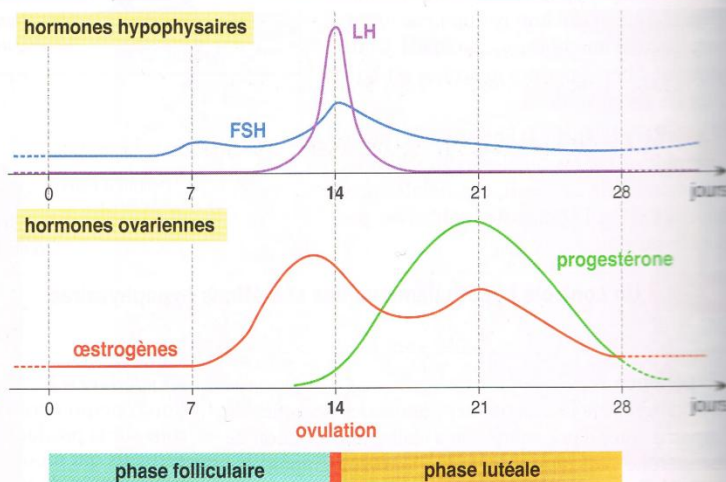
La régulation du fonctionnement ovarien

Chez la femme, au cours de chaque cycle sexuel, il y a production d'un ovule et la muqueuse utérine se développe, permettant ainsi l'accueil d'un éventuel embryon. En effet, le système de régulation du fonctionnement ovarien se traduit par une ovulation qui se produit vers le milieu de chaque cycle.

A L'action de l'hypophyse sur l'ovaire

Le complexe hypothalamo-hypophysaire fonctionne de façon comparable chez la femme et chez l'homme : la production de GnRH par l'hypothalamus déclenche la libération de LH et de FSH par l'hypophyse (voir p. 257). Cependant, une différence importante est à noter : les taux plasmatiques, constants chez l'homme, varient cycliquement chez la femme.

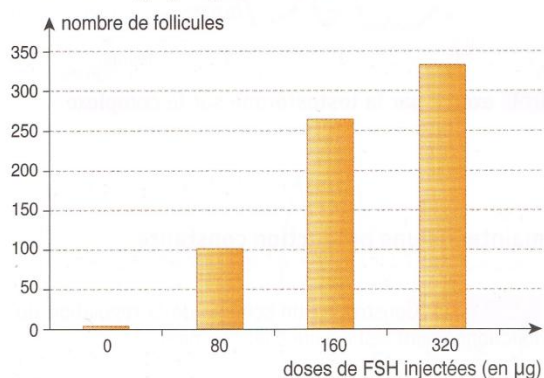
Le graphique ci-contre montre, en parallèle, les variations cycliques du taux sanguin des gonadostimulines et celles des hormones ovariennes.



Doc. 1 L'hypophyse sécrète de manière cyclique deux gonadostimulines.

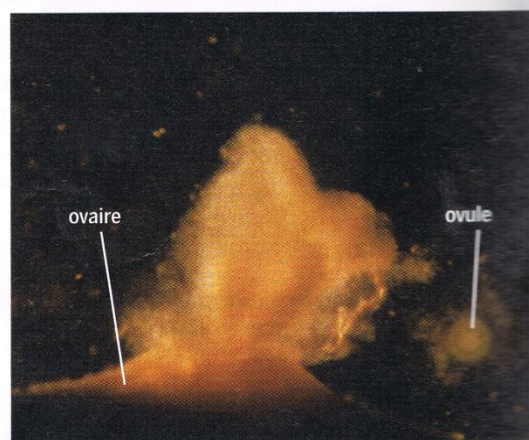
• Le développement folliculaire

Pour comprendre l'action de FSH sur le développement des follicules, on a réalisé une expérience sur des rates. Après avoir enlevé l'hypophyse, on leur a injecté des doses croissantes de FSH (de 0 à 320 µg). On a ensuite compté le nombre de follicules de grande taille, présentant une cavité folliculaire. Les résultats sont présentés sur le graphique ci-dessous.



Doc. 2 Les deux hormones hypophysaires ont des rôles bien précis.

• Le déclenchement de l'ovulation

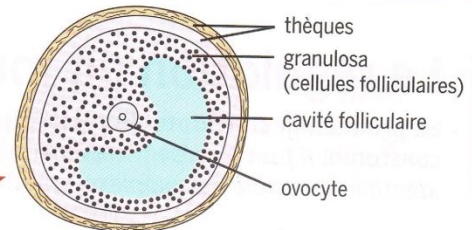


Chez la femme comme chez toutes les femelles de mammifères, c'est le pic de LH qui déclenche l'ovulation. Ce phénomène correspond à la rupture du follicule arrivé à maturité avec libération de l'ovule dans la trompe.

Annexe 7 Documents donnés aux élèves sur la régulation du fonctionnement ovarien

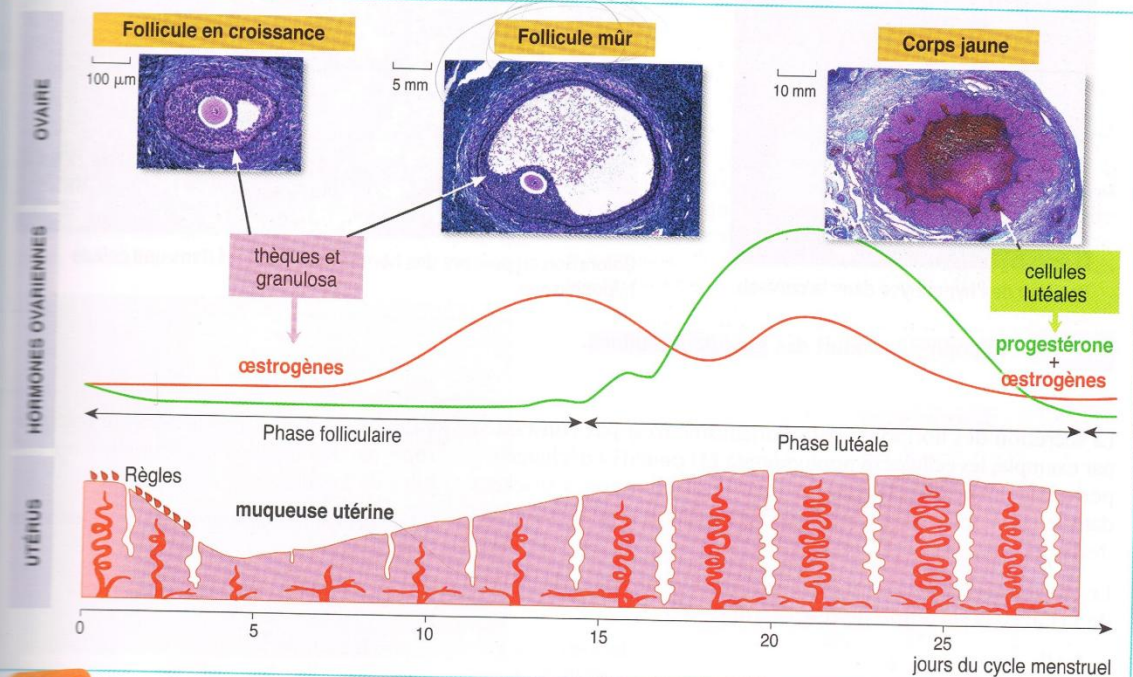
B L'ovaire

Coupe microscopique d'un ovaire de femme ($\times 2,5$).



L'ovaire contient de nombreux **follicules ovariens**. À chaque cycle, l'un d'eux grossit puis libère son ovule au cours de l'ovulation. Ce follicule devient ensuite un **corps jaune** : les cellules de la granulosa se transforment en cellules lutéales. Les cellules folliculaires, les cellules de la thèque interne et les cellules lutéales produisent les hormones ovariennes tout au long du cycle.

Doc. 3 Le follicule ovarien évolue au cours du cycle sexuel féminin.



Doc. 4 La production des hormones ovariennes dépend de l'évolution du follicule ovarien.

Fiches d'exploitation

PROBLÈME À RÉSOUDRE ➔ Mettre en évidence la double fonction des glandes sexuelles : production de gamètes et production d'hormones.

Doc. 1 Indiquez et décrivez la fonction du testicule mise en évidence ici.

Doc. 2 Décrivez la fonction hormonale du testicule (lieu de production, taux, cellules cibles).

Doc. 3 Décrivez comment l'ovaire produit un ovule par cycle.

Doc. 4 Décrivez la fonction hormonale de l'ovaire (lieu de production, taux, cellules cibles).

Lexique, p. 354

Contrôle des connaissances – **CYCLE SEXUEL FEMININ**

1) Quels sont les follicules ovariens :

Follicule en croissance _ granulosa _ corps rouge _ corps jaune _ follicule mûre

2) Comment appelle t on les phases du cycle :

Phase folliculaire _ phase lutéale _ phase hormonale _ phase ovulatoire

3) L'ovulation se fait grâce à un pic de FSH :

VRAI _ FAUX

4) Les hormones hypophysaires chez la femme sont :

LH _ FSH _ Progestérone _ Œstrogène

5) L'endomètre utérin et le cycle ovarien sont synchronisés grâce aux hormones :

VRAI _ FAUX

Annexe 9 QCM surprise, Cycle sexuel féminine

Population 1	Notes	Population 2	notes
ANCHORDOQUI	4	ANDUEZA	3
ARLA	3	CAUMONT	4
ARROSTEGUY	5	CORBINEAU	4
BETELU	4	DAVANT BUTRON	2
BIDART	4	DOR	
BORDA	4	JAUREGUIBERRY	2
BORDACHAR	3	ELISSALDE	2
DE BETELU	3	ERGUY	1
DIAZ FRANCO	2	ETCHELECU	0
ETCHENIQUE	4	ETCHEPARE	3
ETCHEPAREBORDE	3	ETCHETTO	4
GARAT	4	GONZALEZ	2
GOICOECHEA	5	HALZUET	2
HOURQUEBIE	3	HAYET	1
IRIGARAY	1	HIRIART	3
LABORDE	5	HIRIART	4
LACO	5	HOLBROOK	4
LAMOTHE	3	IRIART	4
LARRONDE ONDICOL	4	JAUREGUI GURTNER	3
LE CAROUR	3	LAFITTE	2
O'KELLY	4	LARZABAL	2
OILLARBURU	5	LEVY	1
OLAIZOLA	3	MALHARIN	4
PICON	4	MENTAVERRY	4
USTARITZ	4	OURDANABIA	4
VILLAMIL	3	PERRET HALSOUET	1
26		VILLACAMPA	1
		YRIARTE	3
		27	

Annexe 10 Tableau Excel donnant les notes par élèves

Ce rapport traite de l'apprentissage des sciences au lycée. J'ai pu observer comment cet apprentissage est pratiqué dans les cours de Sciences de la Vie et de la Terre et de mathématiques. Cette observation m'a permis d'analyser le fonctionnement d'un échange entre élève et professeur, la motivation et l'intérêt qu'ils portent aux cours en lien à la méthode d'apprentissage utilisée.

Concernant l'apprentissage des sciences c'est la démarche scientifique qui est utilisée. J'ai étudié cette méthode afin de la comprendre, et de voir qu'elles étaient ses effets.

Quelques présentations de cours menées selon cette démarche sont répertoriées dans cet écrit. J'ai complété ces observations en menant une étude de cas sur deux populations ; l'une confrontée à la démarche scientifique et l'autre à un cours magistral.

D'après mes observations, il ressort que la démarche scientifique est un bon moyen pour favoriser l'implication et la compréhension par un plus grand nombre d'élèves des notions essentielles du cours, pour ce qui est de l'apprentissage des sciences.

Mots clés : apprentissage des sciences, démarche scientifique, lycée, implication