LA FABRICATION D'UN YAOURT A BOIRE HYPO-GLYCEMIANT

… OU COMMENT UN PROJET EN AMENE UN AUTRE ?

Notre blog : https://portail.stpaul4.ac-reunion.fr/wordpress/cgenial/

RESUME

Nos élèves ont choisi de travailler sur le diabète qui présente une prévalence élevée à la Réunion. Ils ont également souhaité valoriser les plantes médicinales de l'île notamment pour le traitement de cette maladie. L'idée d'un produit laitier à base de plantes hypo-glycémiantes a rapidement germé et de multiples recherches et expériences ont été réalisées pour la fabrication de ce produit.

Les informations obtenues auprès de divers partenaires locaux, notamment l'APLAMEDOM, ont permis de reconsidérer le projet qui se montrait trop ambitieux.

Alors que ce dernier était déjà bien avancé, ils ont pu s'orienter sur un 2nd projet en relation avec les plantes hypo-glycémiantes.

Des expériences de culture in vitro ont été menées pour savoir si certaines de ces plantes pouvaient être cultivables et ainsi préservées.

Une autre expérience a permis de contrôler la toxicité de la tisane de bois de sable, plante qui sera très prochainement inscrite à la pharmacopée européenne.

Les enseignants encadrant,
Bertrand Lallemand
Marie-Laure Serrayet

INTRODUCTION

NOUS, NOS PROFS ET NOS PARTENAIRES.

Nous sommes 36 élèves de seconde du lycée Saint Paul 4 à l'île de la Réunion. Nous sommes inscrits dans 2 enseignements d'exploration :

- Biotechnologies avec Mme Serrayet
- Méthodes et Pratiques Scientifiques (MPS) avec Mr Lallemand.

Beaucoup d'entre nous ont déjà participé au concours C'Génial au collège Jules Solesse. Cette année nous avons décidé de travailler sur un problème que nous connaissons tous de près ou de loin dans nos familles : le diabète.

Pour notre projet, nous nous sommes répartis en 2 groupes de 18 élèves :

Groupe 1	Groupe 2
Agez Erwan, Apprioual Kellyan, Blanconnier Dylan, Borcher Florian, Chagnaud Justine, Chanal Laurent Manon, Cliquet Juliette, Dehaumont Thibaut, Forcina Sarah, Foustoul Lena, Gloanec Quentin, Grondin Jonathan, Hoarau Alexa, Hoareau Manon, Hoareau Marie Emilie, Ho-yew Nicolas, Le Lidec Tristan, Mouraman Boris.	Darie Léa, Guenec Miléna, Lalaurette Zoé, Lallemand Maréva, Lapra Dorian, Lauret Thibault, Mayot Nathan, Morel Louis, Pitreboth Jérémy, Pontiac Allan, Rabois Marie Lavina, Riviere Nirlo Morgane, Ruiz Marie, Henric Ambre, Valin Félicien, Vatel Annaelle, Vidot Benjamin, Viviani Thomas.

Doc 1: liste des élèves participant à C'GENIAL

Plusieurs partenaires de la Réunion nous ont aidés et vous pourrez trouver leurs détails sur notre blog.

Le tableau suivant les présente rapidement :

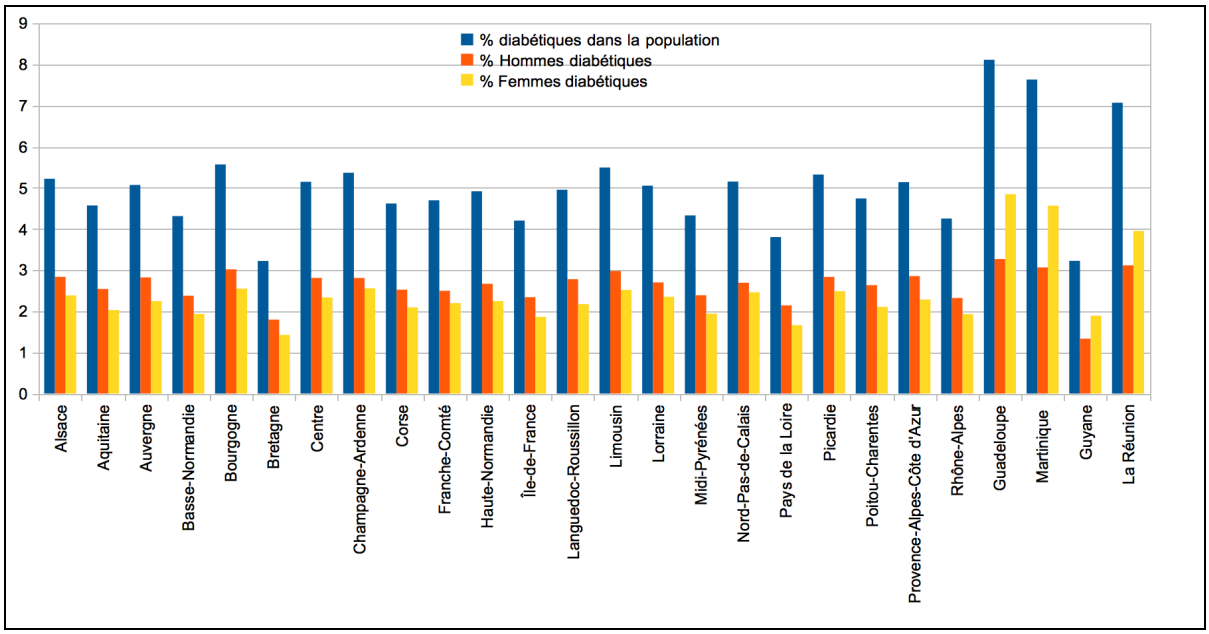
Nom	Lien	Personne rencontrée
ADN 974 Association Diabète Nutrition Réunion	https://fr-fr.facebook.com/LADN974/	**Diane Bailleux** Coordinatrice Nutrition santé
APLAMEDOM Association pour les PLantes Aromatiques et Médicinales de la Réunion	www.aplamedom.org/	- **Claude Marodon** (Directeur) Pharmacien - **Camille Diot** Ingénieur en horticulture spécialisée plantes aromatiques et médicinales
CAHEB Coopérative Agricole des Huiles Essentielles de Bourbon	http://www.geranium-bourbon.com	**Anne-Laure Fontaine** Animatrice
CBNM Conservatoire Botanique Nationale de Mascarin	flore.cbnm.org/	**Jeremy Beaurepaire** Médiateur Scientifique et Culturel CBNM
CILAM Compagnie Laitière des Mascareignes		**Alain Horis** Responsable de production
Unité Bio'R CYROI Cyclotron Océan Indien	http://technopole-livret-competences.designsystem.re/index.php/home/details/135	**Céline Frechina** Assistante Ingénieur Recherche
Etudiants du BTS Bio-Analyses et Contrôle. Lycée Saint Paul 4	http://lyc-stpaul4.ac-reunion.fr/v2/spip.php?article12	- **Morgane Barbieux** et **Gisèle Djimily** 2ème année - **Florian Nasseau** 1ère année

Nous remercions énormément tous les partenaires et personnes dont le nom apparaît en orange dans notre rapport. Merci aussi à Radio Soleil pour la réalisation de la bande son de notre vidéo et à Mr Diawara, enseignant de français, qui a corrigé notre rapport.

UN PROJET AUTOUR DU DIABETE, PROBLEME MONDIAL MAIS AUSSI TRES LOCAL

En aout, nous avons étudié des documents sur le diabète dans le monde. Visiblement, cette maladie est en augmentation dans tous les pays du monde. D'après un rapport fourni par ADN 974, 382 millions de personnes étaient touchées en 2013 et on annonce, pour l'année 2035, 592 millions de cas. Soit une augmentation de 55%.

ADN 974 nous a fourni des données récentes de l'INSEE et de l'INVS (2014) sur les personnes diabétiques dans les différentes régions de France. Nous avons construit l'histogramme suivant pour les analyser :



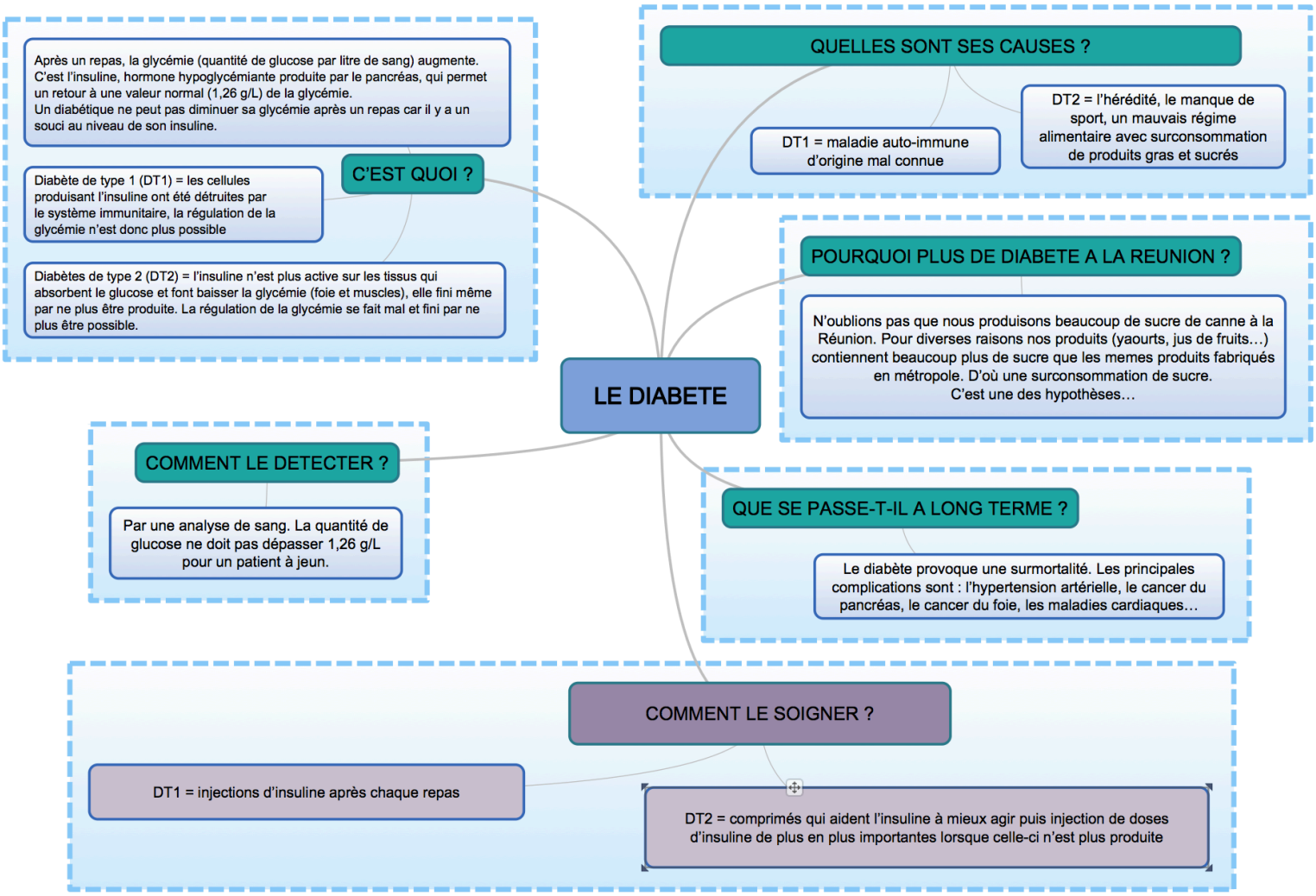
Doc 2 : pourcentage de diabétiques dans la population par région

On observe que la Réunion a un très fort taux de diabétiques : 7,07% alors que la moyenne du pays est de 5,03%. C'est la même chose pour la Guadeloupe et la Martinique. Ici, dans notre lycée, beaucoup d'élèves ont des membres de leur famille qui sont touchés.

I. Le diabete

1.1 Cette maladie que l'on peut traiter mais pas guerir

L'étude de plusieurs documents, la réalisation d'expériences ainsi que des échanges avec l'association ADN 974 et le témoignage d'un agent du lycée diabétique (Monsieur X) nous ont appris beaucoup de choses sur le diabète. Voici un résumé :



Doc 3: carte mentale sur le diabète

1.2 Soigner le diabete par les plantes, c'est aussi possible

A la Réunion, nos grands parents et nos parents utilisent tous des plantes médicinales pour se soigner. L'ayapana est la plus connue. Elle soigne très bien les problèmes de digestion. Après un bon repas, une tisane d'ayapana et hop tout va mieux !

En faisant des recherches, nous avons pu voir que pour le diabète il existe plusieurs plantes hypo-glycémiantes qui ont des effets similaires à l'insuline. On peut utiliser les feuilles de manguier, les feuilles de café marron, les feuilles de bois de sable, les graines de jamblon, les fruits de margose amer.

Pour certaines plantes, comme le Jamblon, des études scientifiques ont prouvé leur propriété hypoglycémiante et elles ont pu être inscrites à la pharmacopée européenne grâce à l'APLAMEDOM.

1.3 Notre projet

Pour soigner le diabète et pour utiliser les plantes de la Réunion, nous avons voulu fabriquer un yaourt à boire « santé » à base :

- **de plantes hypo-glycémiantes, pour traiter le diabète**
- **de plantes aromatiques, pour améliorer la saveur du yaourt**

A la Réunion où il fait chaud, un yaourt à boire bien frais qui a bon goût c'est mieux qu'une tisane chaude qui peut parfois avoir mauvais goût.

La consommation de notre yaourt à base de plantes hypo-glycémiantes en fin de repas permettrait de faire baisser naturellement la glycémie. Ce produit pourrait être utilisé en complément par des patients diabétiques car il permettrait de diminuer les doses d'insuline à s'injecter après le repas.

Notre objectif est de le fabriquer puis de le faire tester à un panel de consommateurs lors d'une séance d'analyse sensorielle organisée avec les étudiants du BTS QIAB (Qualité dans les Industries Agroalimentaires et Bioindustries) du lycée.

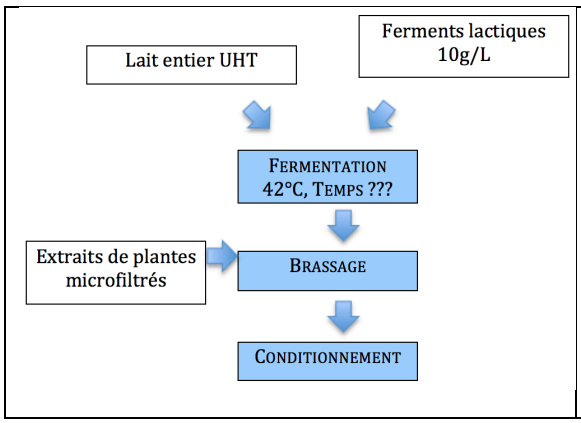
II. La fabrication de notre yaourt a boire

2.1 La recette

La recette du yaourt à boire n'est pas facile à trouver par rapport à celle du yaourt ferme.
Nous sommes partis visiter une ligne de fabrication de yaourt à la CILAM pour en savoir plus.

Doc 4: visite de la CILAM

Nous avons ensuite construit notre diagramme de fabrication



Lait entier UHT	Il est stérile donc pas besoin de le pasteuriser comme à la CILAM où il arrive cru (donc peut-être avec des bactéries)
Ferments lactiques	Ce sont *Lactobaccillus bulgarigus* (bacilles Gram + isolés) et *Streptococcus thermophilus* (coques Gram + en chainette). Nous avons pu les distinguer au microscope en faisant une coloration de Gram sur du yaourt.
Extraits de plantes	La microfiltration permettra de les rendre stériles.
Fermentation	Elle se fait grâce aux ferments qui utilisent le lactose du lait et en font de l'acide. L'acide gélifie le lait qui devient yaourt. La température de 42°C c'est ce qui a de mieux pour que les ferments agissent.
Brassage	Il permet de mélanger les extraits de plantes au yaourt et aussi avoir un yaourt liquide et pas solide.
Conditionnement	On utilisera des flacons de verre de 150 mL stérilisés dans l'autoclave du lycée.

Doc 5: les étapes de fabrication de notre yaourt à boire

La fabrication pourra se faire dans la halle technologique du lycée, en collaboration avec des élèves de Bac Pro BIT (Bioindustrie de transformation). Nous nous servirons d'une cuve thermostatée à pâle de 50L pour fabriquer nos produits.

2.2 ETAPE DE FERMENTATION, COMMENT CHOISIR LA DUREE ?

D'après Mr Horis, responsable de production à la CILAM, le temps de fermentation dépend du volume de lait de départ.
« Pour savoir combien de temps doit durer votre fermentation, et afin d'obtenir la bonne texture de yaourt à boire, il faudra vérifier plusieurs fois, lors de votre fabrication, les caractéristiques physico-chimiques de votre produit (viscosité, pH, degré Dornic) jusqu'à ce que ce soit celles que vous souhaitez avoir ».

Pour connaître les caractéristiques qu'il fallait obtenir pour un yaourt à boire nous avons réalisé plusieurs tests sur des produits du commerce.

✱ VISCOSITE DU YAOURT A BOIRE ET D'AUTRES PRODUITS LAITIERS

Tout d'abord qu'est ce que la viscosité ? C'est la résistance à l'écoulement. Lorsque la viscosité augmente, la substance a plus de mal à s'écouler (exemple: l'eau n'est pas visqueuse mais le dentifrice l'est).

Expérience : nous avons utilisé un viscosimètre à mobile tournant « Fungilab » pour comparer la viscosité du lait, d'un yaourt brassé et de 2 yaourts à boire. L'unité pour la viscosité sur l'appareil est le centipoise (cP). L'expérience a été réalisée 2 fois.

Doc 6: mesure de la viscosité

Résultats et analyse :

	LAIT ENTIER	YAOURT BRASSE	YAOURT A BOIRE (YOP)	YAOURT A BOIRE (DANUP)
Observation visuelle de la viscosité	Faible	Forte	Moyenne	Moyenne
Mesure moyenne (cP)	0	2045	1051	1023

→ Nous pouvons observer que le yaourt à boire a une viscosité moyenne de 1037 cP ce qui correspond à la mesure intermédiaire entre celle du lait et du yaourt brassé.

✱ pH DU YAOURT A BOIRE ET D'AUTRES PRODUITS LAITIERS

Qu'est ce que le pH ? Lorsque le pH est à 7, il est dit neutre. Quand il est inférieure à 7, il est dit acide et quand il est supérieure à 7 il est dit basique. Le pH permet de déterminer la concentration en ions H^+ (hydrogène) dans une solution. Plus une solution est acide, plus elle contient d'ions H+ et plus son pH est faible.

Expérience : nous avons déterminé le pH correspondant au lait, au yaourt brassé et au yaourt à boire avec du papier pH qui change de couleur en fonction du pH. Nous avons ensuite utilisé un pH-mètre HANNA. L'expérience a été réalisée 8 fois.

Résultats et analyse :

	LAIT ENTIER	**YAOURT BRASSE**	**YAOURT A BOIRE (YOP)**	**YAOURT A BOIRE (DANUP)**
Estimation avec papier pH	Jaune soit entre pH 6 et 7	Orange soit entre pH 4 à 5	Orange soit entre pH 4 à 5	Orange soit entre pH 4 à 5
Valeur moyenne avec pHmètre	6,51	4,23	4,74	4,70

→ Nous pouvons voir que le yaourt à boire a un pH intermédiaire entre celui du lait et du yaourt. Nous pouvons aussi dire qu'un pH-mètre est plus précis que le papier pH.

✱ DEGRE DORNIC DU YAOURT A BOIRE ET D'AUTRES PRODUITS LAITIERS

Qu'est-ce que le degré Dornic? Le degré Dornic permet de connaitre l'acidité et particulièrement la quantité d'acide lactique présente dans les produits laitiers. Il est libéré par les ferments lactiques. C'est le déchet qu'ils produisent lorsqu'ils ont utilisé le lactose du lait. Ce processus est appelé fermentation lactique. C'est l'acide lactique qui rend le pH du lait acide et le transforme en yaourt.

L'acidité d'un produit laitier dépend de sa teneur en acide lactique. Plus le produit est acide, plus il contient de l'acide lactique. On a 1°Dornic = 0,1 g d'acide lactique par litre de lait. Pour un yaourt le degré Dornic doit être > à 80°D et pour le lait il doit être < à 22°D.

La mesure de l'acide lactique permet de déterminer le degré Dornic. « C'est un dosage volumétrique acido-basique avec lecture de neutralisation par un indicateur de pH : le bleu de thymol ». Euh c'est notre prof qui le dit en tout cas et au début on n'a pas tout compris!

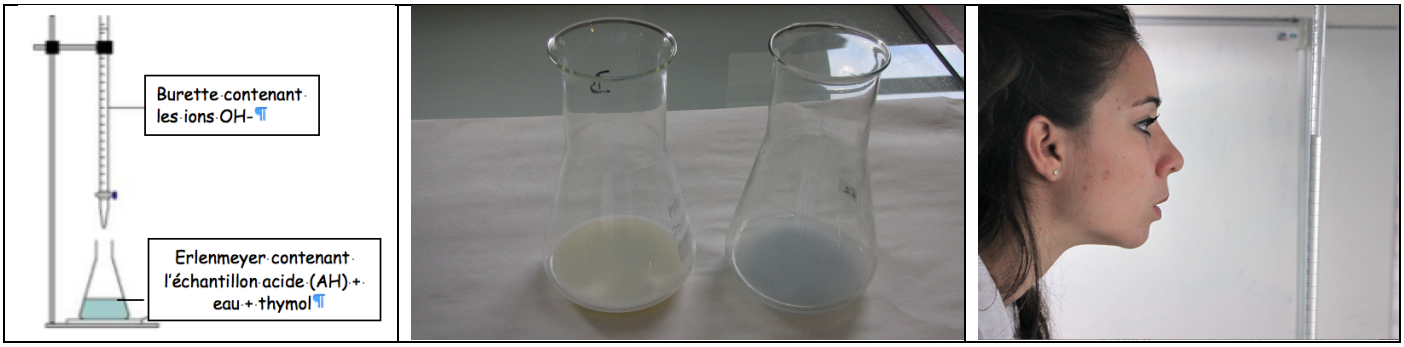
Ça consiste en quoi votre « bidule » Madame???? On peut déterminer la teneur en acide lactique d'un produit laitier en rajoutant, petit à petit grâce à une burette, une solution basique (soude à 0,1 $mol.L^{-1}$). La soude contient des ions OH^- qui réagissent avec l'acide lactique (AH). On a la transformation suivante :

$$AH + OH^- = H_2O + A^-$$

Si on place le produit laitier dans un Erlenmeyer avec un indicateur de pH et qu'on ajoute petit à petit des ions OH^-, les molécules d'acide lactique vont finir par totalement réagir avec les ions OH^-, elles ne seront donc plus présentes.
A cet instant, la quantité d'OH^- ajoutée sera équivalente à la quantité d'acide lactique qui était présente dans l'Erlenmeyer. On parle du point d'équivalence.

A ce stade, s'il n'y a plus d'acide lactique le pH va donc augmenter car OH- c'est basique !
Cela va provoquer le changement de couleur de l'indicateur de pH (le bleu de thymol).

Le volume d'OH^- ajouté est appelé volume à l'équivalence.
1°Dornic = 10 fois ce volume.



Doc 7 : ① montage, ② résultats avant (blanc) et après équivalence (bleu = quand plus d'acide lactique), ③ lecture du volume sur la burette

Expérience : Nous avons donc fait l'expérience sur 10 mL de lait , 10 mL de yaourt brassé et 10 mL de 2 yaourts à boire. L'expérience a été réalisée 2 fois.

Résultats et analyse :

	LAIT ENTIER	YAOURT BRASSE	YAOURT A BOIRE (YOP)	YAOURT A BOIRE (DANUP)
Moyenne des volumes à l'équivalence (mL)	1,5	8,4	5,2	5,0
Degré Dornic (°D)	15	84	52	50

→ Les valeurs obtenues pour le lait et le yaourt brassé correspondent aux valeurs qu'on nous a données (< à 22°D pour du lait et > à 80°D pour un yaourt).
Pour le yaourt à boire, on a un degré Dornic moyen de 51°D. Le yaourt à boire n'est donc pas un « yaourt » car son °Dornic est inférieure à 80°D c'est pour ça qu'on précise « à boire ».

✱ CONCLUSION

Quand nous ferons l'étape de fermentation, nous allons soutirer plusieurs fois le produit pour contrôler ses caractéristiques physico-chimiques.
Nous arrêterons la fermentation quand le produit aura des valeurs proches de :

- 1037 cP pour la viscosité
- 4,72 pour le pH
- 51°D pour le degré Dornic

2.3 Choix des extraits de plantes a melanger dans le yaourt

Plusieurs plantes hypo-glycemiantes (jamblon, café marron…) et aromatiques (vanille, géranium…) étaient possibles pour la fabrication de notre yaourt.
Pour choisir, nous sommes allés rencontrer Mr Jeremy Beaurepaire au CBNM et nous avons pu voir en vrai les Plantes Aromatiques et Médicinales (PAM) et de la Réunion.
Nous nous sommes également rendus à la CAHEB où Mme Fontaine nous a montré différents types d'extraction.

Pour nous aider sur le choix des plantes hypo-glycémiantes, Camille Diot de l'APLAMEDOM est aussi venue faire une intervention au lycée.
Nous lui avions précisé que nous voulions utiliser des plantes :

- dont les propriétés hypo-glycémiantes avaient été scientifiquement prouvées
- faciles à trouver et pas protégées
- qui n'avaient pas mauvais goût (pas amer par exemple)

Et là c'est le drame!!!!! Pendant sa présentation Mme Diot nous a expliqué que notre projet était très (trop) ambitieux. Un yaourt hypo-glycémiant ne peut pas être consommé par tout le monde mais uniquement par des personnes diabétiques. Du coup ce n'est plus un aliment mais ça devient un médicament !! Et pour faire un médicament il faudrait faire des tests cliniques par exemple qui prouveraient que notre yaourt est efficace sur la baisse de la glycémie et qui donnerait des indications précises sur cette baisse.

Nous pourrions fabriquer notre produit mais hors de question de le faire tester par n'importe quel consommateur comme nous voulions le faire lors d'une analyse sensorielle.

Nous avons donc laissé notre projet « yaourt santé» de coté mais nous voulions quand même trouver quelque chose à faire avec les plantes hypo-glycémiantes de la Réunion! Mlle Diot nous a proposé de travailler sur 2 de ces plantes inscrites à la pharmacopée européenne.

III. Preservation et etude de la toxicite du jamblon et du bois de sable

3.1 Notre nouveau projet

Le jamblon et le bois de sable sont des plantes hypo-glycémiantes (retrouvez leurs caractéristiques sur notre Blog). D'après l'APLAMEDOM, le principe actif de ces plantes n'a pas été identifié mais leur vertu hypo-glycémiante a été prouvée dans plusieurs publications. Le jamblon a été inscrit à la pharmacoppée européenne en juillet 2015 et le bois de sable le sera bientôt mais il faut encore faire des recherches.

① Ces plantes sont endémiques et il faut les protéger de la cueillette sauvage. Pour les préserver, il faut savoir si elles sont cultivables par l'homme.

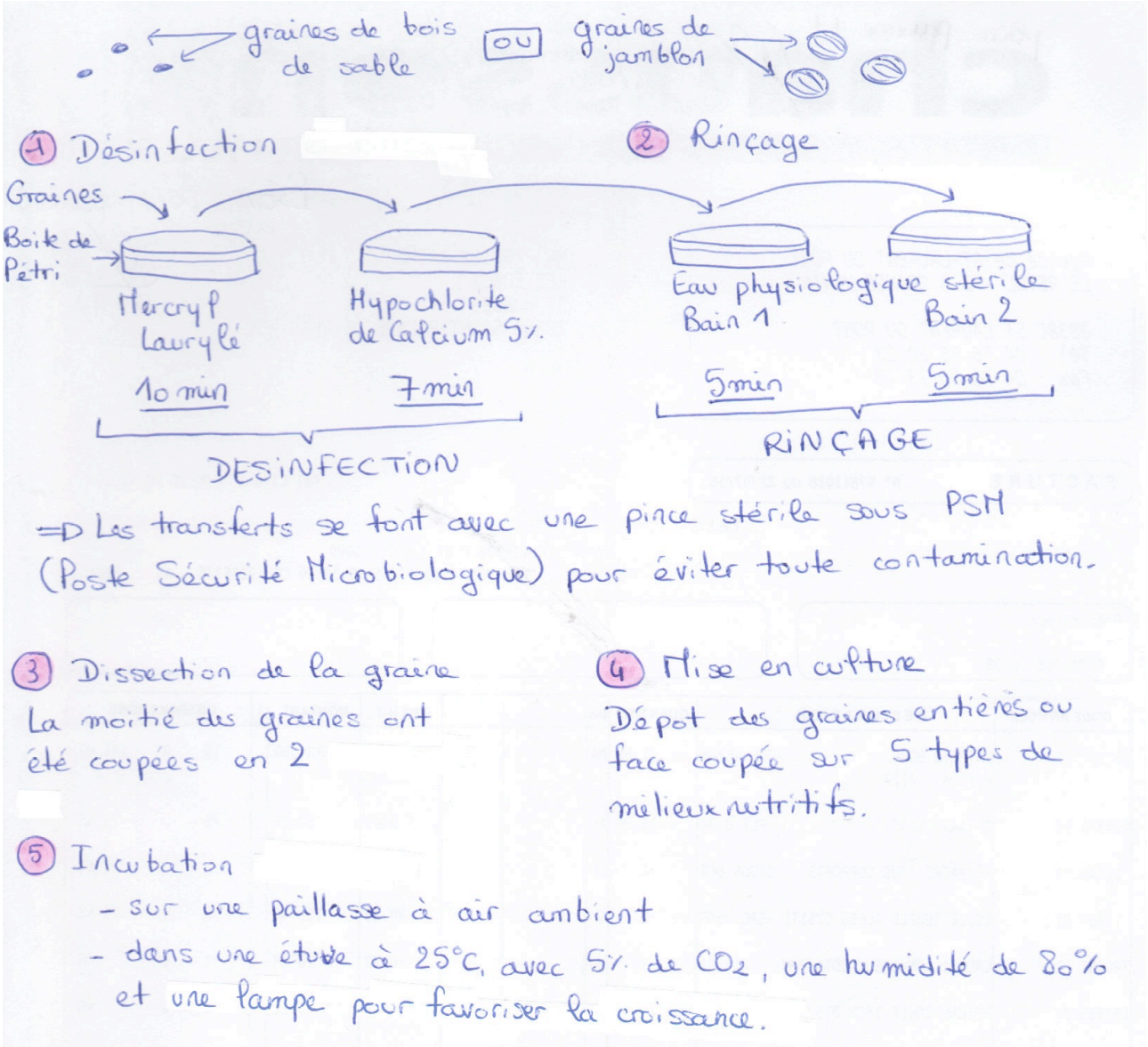
② Pour demander l'inscription du bois de sable à la pharmacopée, l'APLAMEDOM doit fournir un gros dossier et prouver notamment que la consommation de tisane de feuille de bois de sable n'est pas toxique pour l'homme.

Nous avons proposé à l'APLAMEDOM de réaliser 2 expériences :
① la culture in vitro de jamblon et de bois de sable pour savoir s'il est possible de produire ces plantes en grande quantité.
② une étude de toxicité de la tisane de bois de sable.

3.2 Culture in vitro de graines de bois de sable et de jamblon

Quels sont les objectifs de la culture in vitro : cette technique vise à régénérer une plante entière à partir de cellules ou de tissus végétaux. Elle permet de garder les plans stériles et d'éviter qu'ils soient infectés et meurent. Elle permet par ailleurs de produire rapidement une grande quantité de plantules et dans notre cas facilite la conservation et la multiplication d'espèces endémiques et/ou protégées.

Expérience : pour réaliser la culture in vitro nous sommes partis de graines données par l'APLAMEDOM. Les **étudiants du BTS BioAC (Bioanalyses et Controles)** nous ont aidés à faire un protocole en 5 étapes.



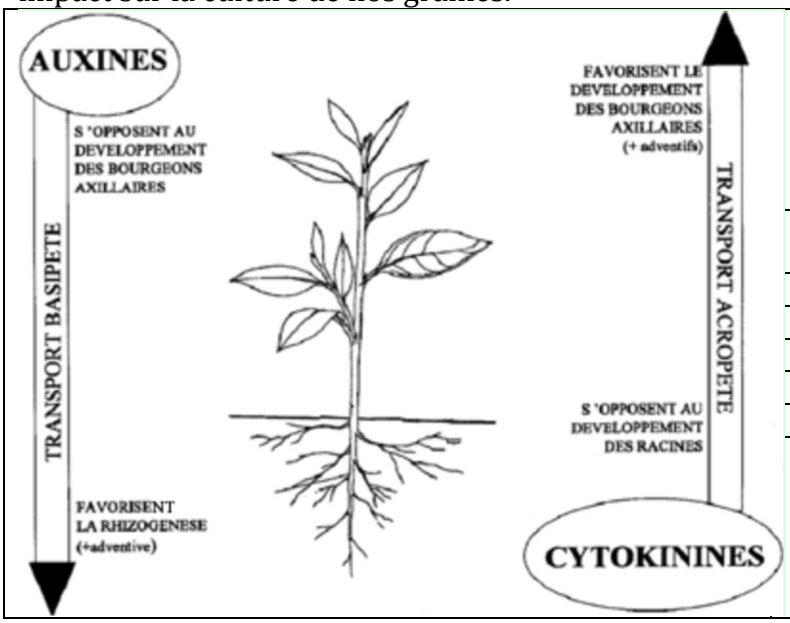
Doc 8: protocole de culture in vitro réalisé le 04/02/16.

Etape 1 : désinfection des graines pour éviter les contaminations lors de la culture.

Etape 2 : rinçage permettant d'éliminer le désinfectant qui pourrait limiter la croissance.

Etape 3 : parfois couper les graines permet un début de culture plus rapide d'après les étudiants.

Etape 4 : la mise en culture se fait sur un milieu Murashige et Skoog (MS) stérilisé. Il doit répondre aux besoins essentiels de l'explant qui y sera repiqué et permettra à celui-ci de se développer.
Ce milieu contient de l'eau, des nutriments, de l'agar pour avoir une gélose. Son pH est légèrement acide pour limiter la croissance de certains micro-organismes. Des régulateurs de croissances peuvent être ajoutés pour orienter la culture : ce sont les phytohormones.
Nous avons fait une étude de documents sur ces phytohormones. Leur rôle est résumé dans le document 9.
Nous avons choisi de tester différentes concentrations de phytohormones pour voir leur impact sur la culture de nos graines.



Milieu	Concentration en auxine	Concentration en cytokinine
MS1	0	0
MS2	0,1 mg/L	1 mg/L
MS3	0,5 mg/L	0,5 mg/L
MS4	1 mg/L	0,5 mg/L
MS5	1 mg/L	1 mg/L

Doc 9: rôle des phytohormones et concentrations testées

Etape 5 : nous avons testé 2 conditions d'incubation
① En condition ambiante
② Dans un incubateur où température, lumière et humidité sont régulées.
Le suivi de la culture a été réalisé tous les jeudis.

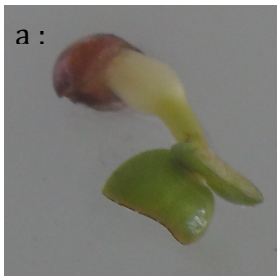
Résultats et analyse :

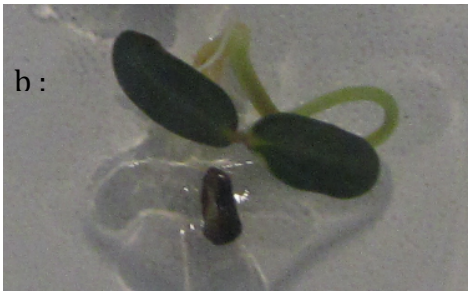
✱ *Pour le bois de sable*

Aucune culture n'a été observée avant le 25/02 mais peu avant l'envoi du rapport voici ce que nous avons pu observer donc nous aurons d'autres résultats dans les semaines à venir.

Date	Conditions incubations	Milieu MS1	Milieu MS2	Milieu MS3	Milieu MS4	Milieu MS5
25/02	①	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
	②	a	a	a	a	a
		-	-	-	-	-
03/03	①	-	-	-	a	a
		-	-	-	-	-
	②	a	a	b	b	b
		-	-	-	-	-

En gris : Culture à partir de la graine coupée
En blanc : Culture à partir de la graine entière
- : Pas de culture
a : Présence d'une tige et d'un début de feuille
b : Présence d'une racine, d'une tige et de 2 petites feuilles





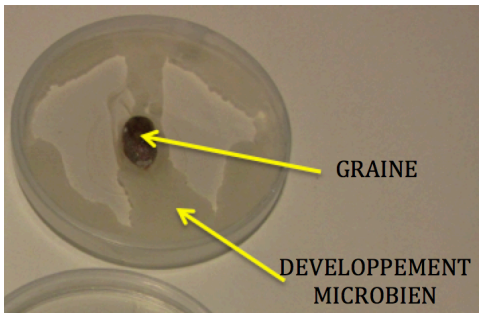
Doc 10: résultats, légendes du tableau, photo de a, photo de b

→ A ce stade, on a observé que :
- notre protocole de désinfection est efficace, car aucune contamination des milieux
- les conditions d'incubation ② sont plus favorables au démarrage de la culture
- couper la graine est obligatoire pour faire démarrer la culture
- la croissance de la plante semble plus rapide avec les milieux MS3, MS4 et MS5.

Nous avons repiqué les plantules s'étant développées (b) dans des volumes plus important de milieux le 03/03 pour qu'elles ne manquent pas de nutriments et pour pouvoir continuer nos observations jusqu'en mai.

✱ *Pour le jamblon*

A partir du 25/02 nous avons pu observer une forte contamination de tous les milieux. Notre protocole de désinfection n'était donc pas adapté pour ces graines.



Document 11: culture de graine de jamblon contaminée

Nous avons donc recommencé la manipulation avec un protocole de désinfection plus fort (temps des bains plus longs) le 03/03.

3.3 ETUDE DE LA TOXICITE DE LA TISANE DE BOIS DE SABLE

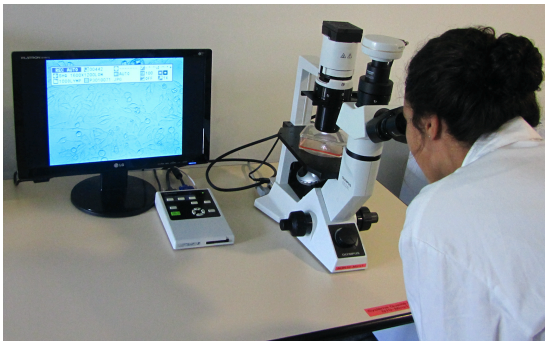
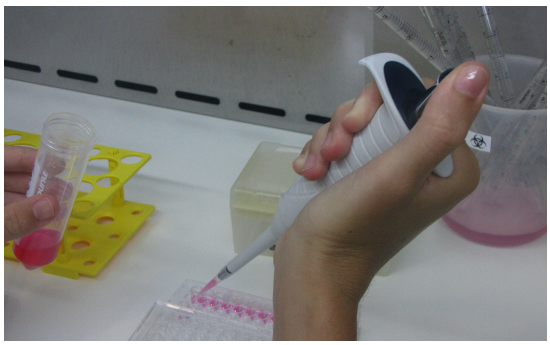
Pour savoir comment faire, nous avons contacté Céline Fréchina de l'unité Bio'R du CYROI qui réalise des analyses toxicologiques sur des extraits végétaux.
Elle nous a expliqué le protocole à mener et nous a fourni des cellules de la lignée humaine HEK pour faire un test simplifié de cytotoxicité au MTT.

Principe du test :

1. Des cellules sont mises en culture dans une microplaque avec le composé à tester pour sa cytotoxicité pendant 24H.
S'il n'est pas toxique → il y a culture des cellules
S'il est toxique → les cellules meurent
2. On ajoute ensuite du MTT (jaune) qui se transforme en formazan (violet) quand il est au contact de cellules vivantes uniquement.
3. L'intensité de la couleur violette est mesurée au spectrophotomètre à 690 nm.
La mesure de l'absorbance par rapport à celle d'un témoin négatif (non toxique) et d'un témoin positif (toxique) permet de déterminer le pourcentage restant de cellules vivantes après leur traitement avec le composé testé.

Expérience :

① Les étapes du test ont été réalisées en 3 jours (voir annexe 1)
Pour cette expérience, possible au lycée, nous avons été très surpris par toutes les précautions à prendre pour ne pas contaminer les cellules.
Les étudiants du BTS BioAC ont accepté de réaliser certaines étapes sensibles qui nécessitent l'utilisation de réactifs toxiques (ex : MTT, DMSO).

Doc 12: test MTT : observation des cellules, mise en microplaque

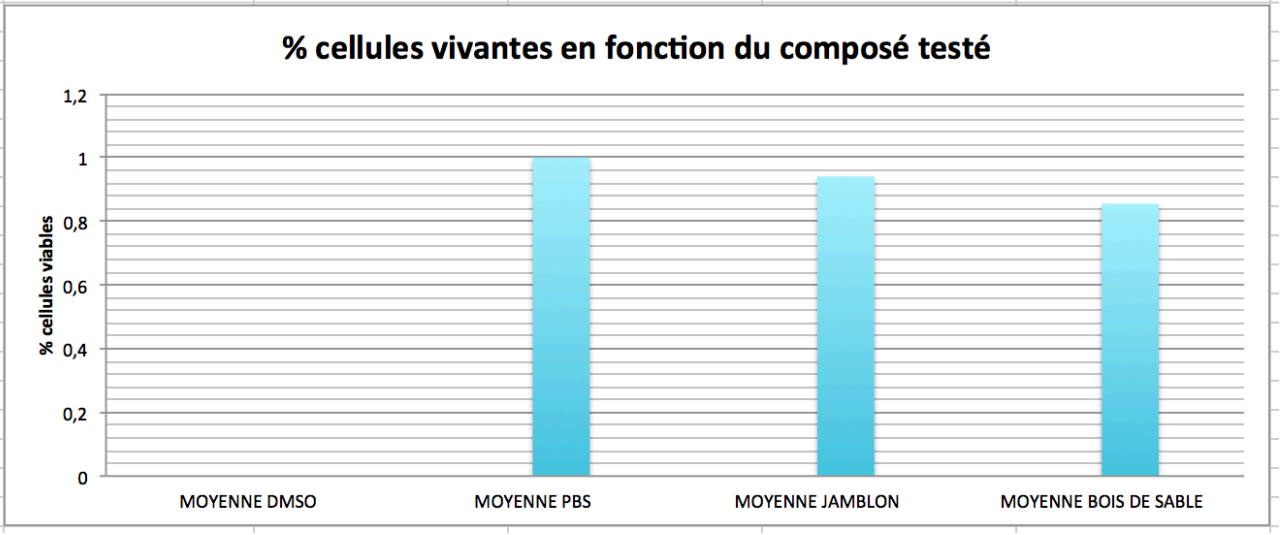
② La tisane de bois de sable a été réalisée à partir de feuilles séchées que nous avons pilées puis infusées pendant 24H (selon les préconisations des tisaniers). L'infusion a ensuite été stérilisée par microfiltration.

Doc 13: préparation de la tisane de bois de sable stérilisée

Le test a été réalisé avec du DMSO (témoin +), du PBS (témoin -), de la tisane de bois de sable et aussi avec de la tisane de jamblon.

Résultats et analyse :

	MOYENNE DMSO	MOYENNE PBS	MOYENNE JAMBLON	MOYENNE BOIS DE SABLE
Absorbance à 690 nm	0,039	0,596	0,595	0,589
Absorbance à 570 nm qui correspond au bruit de fond	0,038	0,41	0,42	0,43
Absorbance réelle	0,001	0,186	0,175	0,159
% Cellules vivantes	0%	100%	94,09%	85,48%



→ Nous n'avons pas 100% de viabilité pour les 2 tisanes mais on s'en rapproche !
Alors ces tisanes sont-elles toxiques ? Nous n'arrivons pas à conclure.

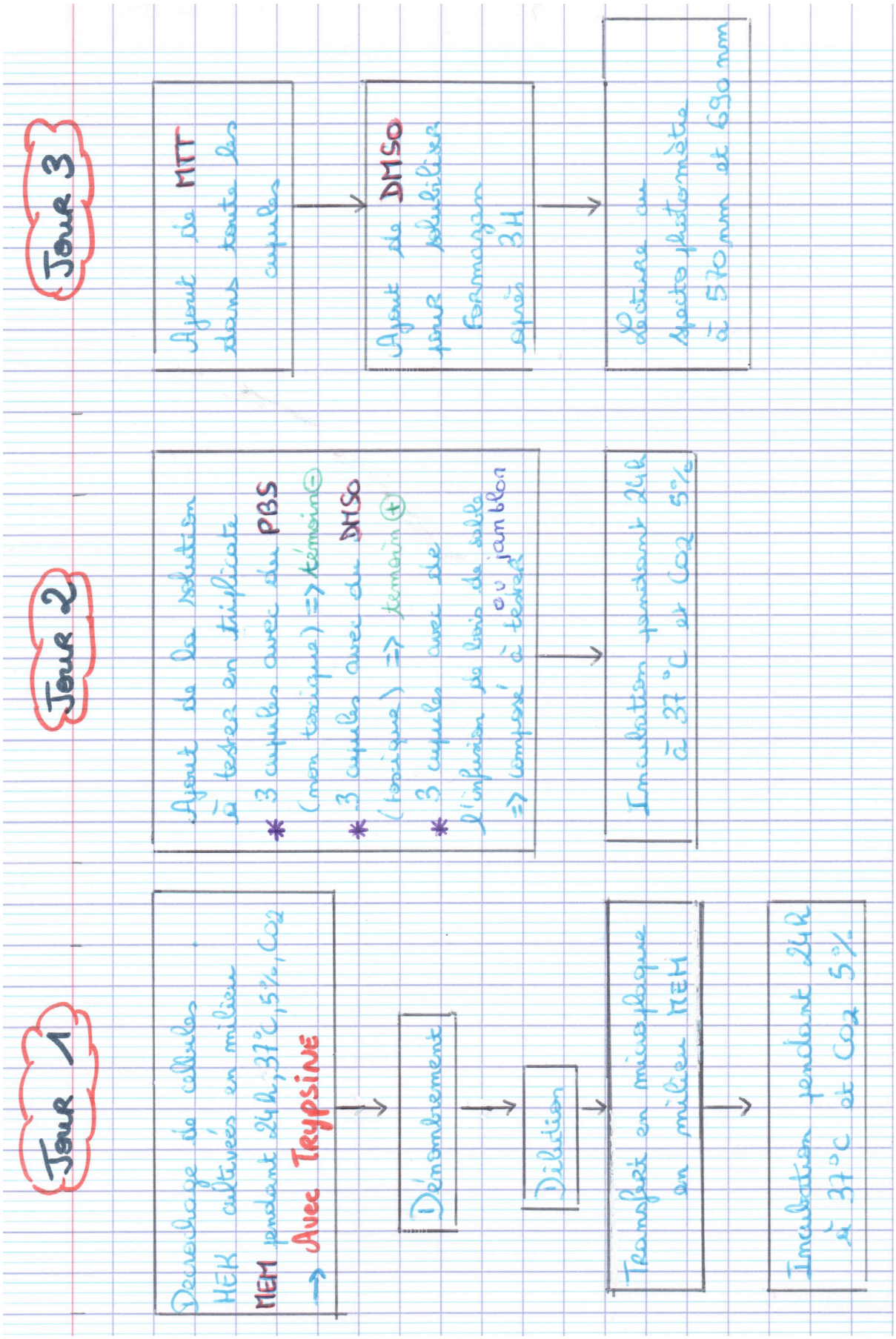
Pour savoir si nos résultats sont significatifs, nous souhaitons en parler avec Mme Frechina et notre enseignant de math. Nous les avons contactés et nous en saurons bientôt plus…

CONCLUSION

Cette année nous avons compris qu'un projet pouvait en amener un autre ! Et que c'est souvent ça la Science.

Nous avons également appris qu'il existe des méthodes de mesure plus précises que d'autres, qu'il faut patienter pour avoir des résultats, que leur analyse n'est pas toujours simple, qu'il faut savoir demander de l'aide à des partenaires compétents pour avancer…

Nos recherches ne sont pas toutes terminées. Pour la culture in vitro nous continuerons nos observations jusqu'à la fin de l'année par exemple.

En mai nous devrons présenter nos résultats à l'APLAMEDOM…

ANNEXE 1
ETAPES DU TEST DE CYTOTOXICITE AU MTT