SYNTHÈSE PERSONNELLE DES T.P.E.

|  |  |
| --- | --- |
| Nom : Delamare | Établissement : Lycée International de Ferney-Voltaire |
| Prénom : Estelle | Classe : 1ère S6 |
| Groupe : Constance Bernard de Lavernette Lauriane Giraudier | Série : Scientifique |
| Thème général : Matières et Formes |
| Sujet : Les bulles de savon |
| Problématique : Comment retarder l’éclatement d’une bulle de savon, en optimisant différents paramètres ? |
| Matières concernées : Physique-chimie et mathématiques |
| Professeurs encadrant : M. De Roodenbecke et Mme Martin  |

Pendant la première séance de TPE, de nombreuses idées nous viennent en tête ; des miroirs jusqu’aux flocons de neige en passant par le corps humain. En effet, la plupart des sujets qui nous intéressaient étaient en rapport avec l’univers de la santé. N’ayant pas dans nos matières concernées la SVT, nous avons dû éliminer ces sujets et regarder vers d’autres horizons.

C’est en regardant une image de bulle de savon dans un livre de mathématiques que l’idée nous est venue. De rapides recherches nous ont appris que le sujet avait déjà été traité par des élèves dans le cadre des TPE et que de nombreux axes de recherche pour nos deux matières imposées existaient. Effectivement, nous pouvions traiter de la taille des bulles, de leur durée, de leur couleur ou bien nous concentrer sur le savon en général. C’est d’un commun accord que nous avons décidé de partir sur la durée des bulles et leur optimisation. La problématique est donc très vite venue d’elle-même : *« Comment retarder l’éclatement d’une bulle de savon, en optimisant différents paramètres ? »*

 Pour la séance suivante, nous nous sommes réparties différentes pistes de recherches pour débuter notre travail. Nous avons donc très vite progressé sur tout ce qui concernait la formation d’une bulle ainsi que sa structure (ce qui représente aujourd’hui notre première grande partie). Durant cette période, notre progression a été rapide ; nous avons réalisé des ébauches de plan et n’avons rencontré aucune difficulté notable. Le travail s’effectuait principalement durant les heures de TPE, même si nous nous sommes parfois réparties quelques tâches particulières. Comme nos recherches étaient principalement effectuées à partir de sites Internet dont la fiabilité n’était pas toujours très sûre, nous avons toutes les trois participé à l’achat d’un livre : *Gouttes, bulles, perles et ondes* de David Quéré. Cependant, nous nous sommes très vite rendu compte que le niveau de cet ouvrage était beaucoup plus élevé que le nôtre et qu’il nous était d’aucune utilité concernant notre problématique ; ce fut une petite déception pour nous.

Cette partie de recherche fut très vite terminée et nous nous sommes très vite concentrées sur la réalisation de nos expériences. En effet, cette étape nous semblait indispensable, notre TPE reposant sur une question d’optimisation. De nombreuses idées nous venaient en tête, des expériences pratiques sur la durée pure des bulles jusqu’à des expériences plus ludiques, comme la réalisation de bulles géantes. Pendant les vacances de la Toussaint, nous avons donc pu nous réunir deux jours de suite chez moi. Chacune avait amené les produits nécessaires, préalablement assignés. Nous n’avons pas rencontré de problèmes particuliers, mises à part nos mesures imprécises de la quantité de savon et d’eau. Nos résultats étaient en accord avec ce que nous avions vu sur Internet, ce qui nous a rassurées.

 Après avoir exploité nos résultats grâce à des tableurs et graphiques, nous avons pu nous concentrer sur la partie plus « mathématiques » de notre TPE. En effet, nous savions que nous aurions à réaliser une démonstration prouvant que la sphère est la plus petite surface possible qui renferme un volume donné. Cependant, la démonstration complète est d’un niveau extrêmement compliqué. Nous avons donc tout d’abord décidé de comparer la sphère avec d’autres volumes tels que la pyramide ou le cube. Nous avons mis beaucoup de temps à calculer les surfaces de ces solides car nous ne savions pas vraiment où nous allions. Heureusement, grâce à l’aide de nos professeurs encadrants, et de notre professeur de mathématiques M. Regad, nous avons eu l’idée de travailler en 2 dimensions et ainsi, de comparer le cercle à d’autres polygones réguliers. Ceci nous a facilité le travail car beaucoup moins de paramètres entraient en jeu et nos résultats ont finalement été très satisfaisants.

 Vint alors le moment de la réalisation écrite. Très tôt, nous avions décidé de faire un site Internet car cela nous permettait d’insérer des photos, des vidéos, des liens et du texte. J’avais remarqué un éditeur de site, *Wix.com*, qui proposait de très belles mises en pages avec une utilisation facile. Nous avons progressivement créé nos pages et inséré notre texte. Chacune de nous a beaucoup participé à l’élaboration de ce site car nous pouvions travailler depuis chez nous, quand nous le souhaitions. Cela a parfois été difficile de nous mettre d’accord sur des questions de mise en page mais nous avons finalement réussi à trouver un compromis.

 Les TPE ont été pour moi un moyen d’exprimer mes idées, tout en respectant celles des autres. Tout au long de ces 16 semaines, nous nous sommes très bien entendues et aucun conflit n’est apparu. Nous avons parfois été en désaccord sur des points comme le plan mais chacune a su apporter des arguments et accepter ceux des autres.

Je pense que j’ai apporté une grande part de contribution à ces TPE, notamment au niveau informatique. En effet, j’ai réalisé de nombreux schémas et animations pour enrichir nos explications. Je me suis également chargée des photos et vidéos et de rentrer tous les résultats dans un tableur pour ensuite en faire des graphiques. Comme les expériences ont eu lieu chez moi, j’ai parfois dû refaire quelques manipulations pour vérifier certains résultats ou approfondir différents points. De même, j’ai quelquefois pris certaines initiatives pour le site, comme par exemple refaire certaines pages ou bien apporter quelques précisions sur les recherches qu’avaient effectuées mes collègues. Mais ce travail n’a jamais été une contrainte pour moi car j’ai toujours été intéressée dans notre sujet. En effet, les bulles de savon ont l’air en apparence très enfantines mais les connaissances nécessaires pour les comprendre sont loin d’être simples !

Aujourd’hui, je suis très fière du travail que nous avons réalisé car nous avons respecté toutes nos ambitions de départ. Je trouve que notre site correspond à ce que nous avions en tête en commençant notre projet et nous y avons même ajouté des points que nous ne pensions pas pouvoir traiter au cours de ce TPE, par exemple l’irisation dans les bulles. Nos relations dans le groupe n’en ressortent que renforcées et nos connaissances approfondies.

Je tiens à remercier mes collègues de travail, Constance et Lauriane, sans qui ce travail collectif n’aurait pu voir le jour, ainsi que nos professeurs encadrants, M. de Roodenbecke et Mme Martin qui ont pris le temps de répondre à nos nombreuses questions.

Estelle Delamare

BIBLIOGRAPHIE

* Emission intéressante sur les bulles de savon de 11:39 à 14:50, réponse à la question : « Comment peut-on faire pour que les bulles de savon n’éclatent jamais ? »

http://www.franceinter.fr/player/reecouter?play=626880

* « Pourquoi ne peut-on pas faire de bulles sans savon ? », « Pourquoi les bulles sont-elles rondes ? », « Qu’est-ce qui casse les bulles ? » et « Pourquoi met-on de la glycérine dans la solution ? », janvier 2003,

http://www.spectacle-bullesdesavon.fr/accompagnement%20scientifique.pdf

* « Films de nanoparticules organisés par des bulles de savon », *Techniques de l’ingénieur*, janvier 2009,

 http://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/sciences-fondamentales-th8/recherche-et-innovation-en-physique-chimie-42114210/films-de-nanoparticules-organises-par-des-bulles-de-savon-re120/composants-chimiques-des-bulles-re120v1niv10001.html

* « Eclatement d’une bulle de savon » et « Pression dans la bulle », *Les films de savon font leur cinéma !*, janvier 2007,

 https://www.uclouvain.be/cps/ucl/doc/emediasciences/documents/bulles\_savon.pdf

* « La chimie des savons », *Printemps des sciences*, mars 2005,

http://www.ulb.ac.be/inforsciences/pdscd2005/docs/HEFFsavonchimie\_A4.pdf

* « Tension superficielle », *Printemps des sciences*, mars 2005,

http://www.ulb.ac.be/inforsciences/pdscd2005/docs/HEFFsavon4\_A4.pdf

* « Tension superficielle », *Tension superficielle et capillarité*, octobre 2006,

http://phymain.unisciel.fr/wp-content/uploads/2014/03/bonnel\_meca\_flu.pdf

* « Tension superficielle », *Tension superficielle*, 2009,

http://tensionsuperficielle.free.fr/tension-superficielle/

* « Les forces de pression », *TPE bulles de savon*, 2007,

http://tpequeneau-mp5.e-monsite.com/

* « La sauce » et « Pourquoi doit-on mettre du savon dans l’eau pour faire des bulles ? », *Fête de la science 2002 à Grenoble*, 2002,

http://www-liphy.ujf-grenoble.fr/vie\_scientifique/fete\_de\_la\_science/bulles\_geantes/recette.htm

* « Structure amphiphile », *TPE : Le savon*,

https://sites.google.com/site/savontpe/structure-amphiphile

* « La couleur des bulles de savon» , *Je comprends... Enfin!, 31/12/2013*

<http://www.je-comprends-enfin.fr/index.php?/Eau-ondes-et-lumieres/couleur-des-bulles-de-savon/id-menu-12.html>

* « Iridescence des bulles» Rapports physique

http://rapports-physique.over-blog.com/categorie-11309705.htm

* Livre sur les aspects physiques des bulles: Gouttes, bulles, perles et ondes, de Pierre-Gilles de Gennes, Françoise Brochard-Wyart et David Quéré