

“Quel est le « vrai du faux » sur les vitamines ?”

Par Thomas Berthaud et Clément Escande élèves en 3D qui remercient
les organisateurs du concours :



Introduction :

Pendant la semaine de la "Fête de la Science" en octobre, grâce à la venue d'un scientifique au collège, Monsieur Charles Kappenstein, nous avons discuté des fausses informations et de la "vraie science, vérifiable et reproductible". A cette occasion il nous a montré plusieurs petites expériences pour aiguïsser notre curiosité et notre capacité à nous poser des questions.
« L'esprit critique est important et doit être développé » nous a-t-il dit...



Photo de Monsieur Kappenstein dans notre classe en pleine expérience, démonstration que la science explique des phénomènes surprenants (tout s'explique) !

Nous avons décidé de participer sur une heure de notre temps d'étude volontairement à l'Atelier Sciences qu'organise notre collège pour apprendre de nouvelles choses : apprendre plus, tout en réalisant des expériences avec des essais mais aussi des échecs (mais en

"bidouillant" parce qu'on aime !). L'actualité du COVID avait donné envie à Clément de faire des recherches et des expériences sur les médicaments, mais la difficulté de ce sujet très vaste nous a vite découragé.

Proche des médicaments, notre professeur nous a proposé de travailler sur les vitamines.

2. Notre problématique, notre défi:

Notre travail va être de vérifier les éventuels fake news afin de vérifier les informations circulant sur internet, dans les couloirs du collèges ou dites par nos parents sur les vitamines et de vérifier les informations que nous pouvons entendre au quotidien sur la vitamine C comme, par exemple, le fait que la vitamine C se dégraderait au contact de l'air ou de la chaleur. Il y a plus de vitamine C dans un cachet de complément alimentaire que dans un jus de citron...etc...

3. Nos démarches

Pour mettre en évidence la vitamine C, nous avons utilisé une solution de permanganate de potassium (solution violette de formule chimique KMnO_4) qui est un oxydant qui réagit avec la vitamine C.

Lorsqu'il réagit avec la vitamine C, il se décolore.

Tout d'abord, il a fallu que nous préparions nous-même la solution acidifiée de permanganate de potassium dans l'eau avec 1.2 g/L (c'est la concentration en masse de la solution).

C'est à dire que nous avons mélangé 0,3 g de permanganate de potassium dans 250 ml d'eau distillée.

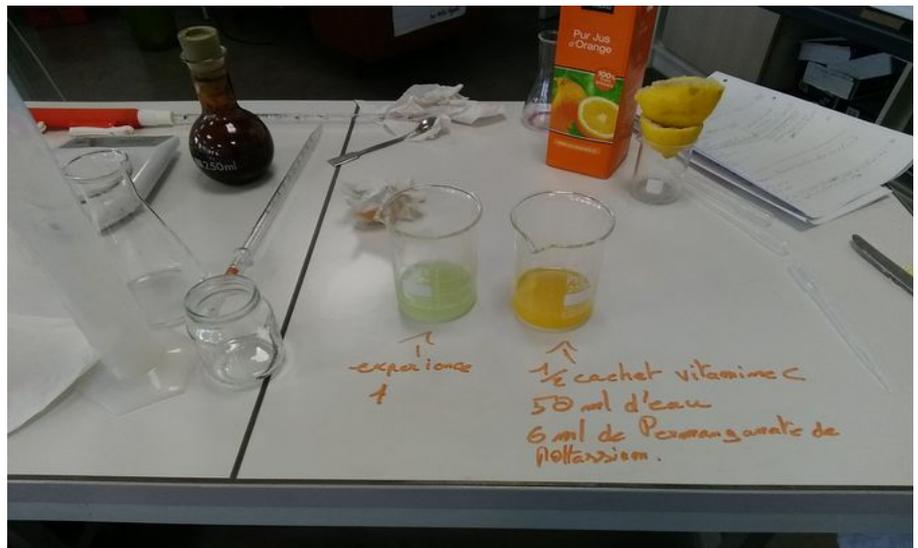
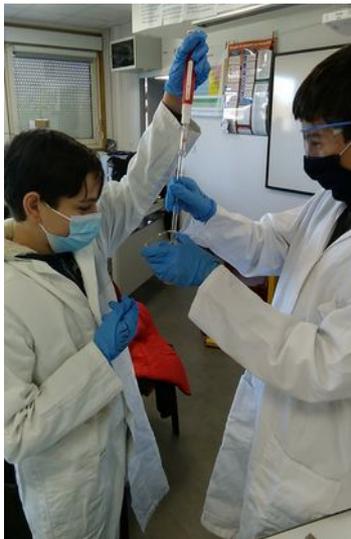
Pour cela nous avons taré la balance et prélevé 0.3 g de permanganate de potassium. Nous l'avons versé dans une fiole jaugée et nous avons ajouté 150 ml d'eau distillée sur les 250 ml prélevés dans une éprouvette graduée. Nous avons bouché et agité la fiole puis avons vu que le permanganate de potassium s'est dissout dans l'eau. Nous avons ensuite acidifié la solution car nous avons trouvé (dans nos recherches sur le net) que cette solution ne se conserve pas longtemps sauf en milieu légèrement acide (sans plus d'informations trouvées claires, nous avons mis 5 gouttes d'acide chlorhydrique).

A l'aide de l'entonnoir, nous avons à nouveau versé de l'eau distillée dans la fiole jaugée, en ajustant à l'aide d'une pipette de façon à ce que le niveau de la solution arrive jusqu'au trait de



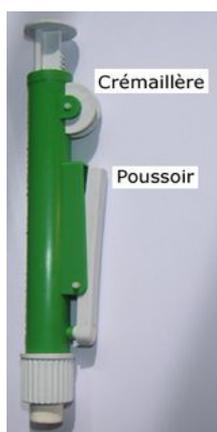
jauge. Nous avons bouché et agité la fiole ; ça y est notre solution de permanganate de potassium était prête (nous avons utilisé toujours la même solution).

Dans notre première expérience, nous avons testé la comparaison entre 3 liquides contenant de la vitamine C. L'un pour un demi-cachet de vitamine C acheté en pharmacie (dissout dans 30 ml d'eau déminéralisée), l'autre contenu dans 30 ml d'un jus de citron pressé frais et enfin dans 30 ml de pur jus d'orange pressé pasteurisé (en brick de conservation).

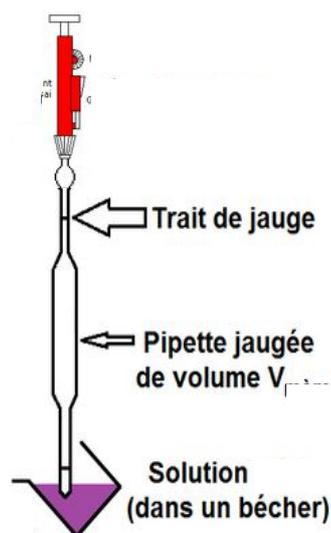


Thomas et Clément en prélèvement (trois fois) de 6 ml de permanganate de potassium pour verser ensuite dans les 3 liquides à tester.

Nous avons utilisé des pipettes jaugées de 5 ml (volume maximal de prélèvement) et un pipeteur à piston pour bien suivre le niveau du ménisque et prélever le bon volume. Le geste est technique (nous nous aidions à deux!).



Le pipeteur à piston



La position technique pour faire le prélèvement

Dans l'expérience numéro 2 nous avons comme objectif de vérifier que l'air pouvait altérer la teneur en vitamine d'un jus (que le dioxygène pouvait dégrader la vitamine C), nous avons donc presser un citron et nous avons obtenus 20 ml que nous avons réparti en deux flacons, l'un est resté ouvert toute la semaine alors que l'autre était fermé. Les 2 flacons ont été mis au réfrigérateur pour éviter que les jus ne moisissent.

La semaine suivante nous avons versé 2ml de permanganate de potassium dans chaque flacon.

Cette fois, nous avons amélioré notre dispositif expérimental pour verser plus facilement le permanganate de potassium en même temps dans les 2 flacons. Pour cela nous avons utilisé des supports pour fixer les pipettes verseuses et les déclencher en même temps comme sur la 2eme photo ci-dessous.



Pour notre 3eme expérience, nous avons voulu vérifier sur la cuisson dégrade diminue la quantité de vitamine C dans un aliment. Donc sur une plaque électrique, nous avons chauffé 20 ml de jus de citron frais jusqu'à ébullition. Aussitot nous avons laissé refroidir et ensuite avons versé 4 ml de permanganate de potassium.

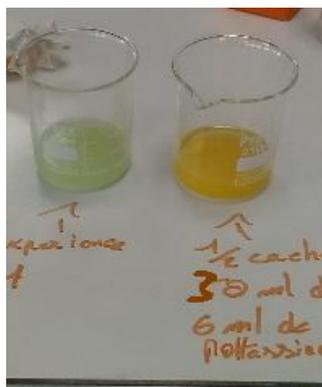
Plaque chauffante
électrique



4. Nos observations

Nous avons regroupé nos résultats dans un tableau comparatif de ce qui a été observé au moment où le permanganate de potassium violet a été versé :

<i>Première expérience (cachet, jus frais, jus en brick)</i>	<i>Deuxième expérience (air libre pendant 1 semaine)</i>	<i>Troisième expérience (jus chauffé)</i>
<p>*La coloration du bécher contenant 30 ml de jus de citron frais a aussitôt changé de couleur pour devenir verte pâle (le violet ne se voit pas mais la couleur globale change)</p> <p>*La coloration du cachet de vitamine est restée jaune (le violet ne s'est pas vu)</p> <p>*La coloration du bécher avec le jus en brick est la plus foncée (mais reste plutôt verdâtre)</p>	<p>Au bout d'une semaine, les jus de citron (aéré ou non) sont passés de la couleur jaune pâle à un kaki foncé. En attendant encore une semaine, ces 2 solutions se sont éclaircies pour laisser apparaître comme un précipité vert dans le fond du bécher.</p>	<p>Dans le bécher contenant le jus de citron chauffé la couleur est devenue plus foncée que dans le bécher contenant le jus de citron frais sans chauffage.</p>



Problème technique nous n'avons pas de photo de ce résultats

5. Notre analyse

Si la solution étudiée reste jaune (sans changer de couleur) c'est que tout le permanganate de potassium (versé) a réagi immédiatement et donc, que la vitamine contenue dans la solution a consommé le permanganate de potassium (fait disparaître sa couleur violette).

Si la solution change un peu de couleur, c'est qu'il n'y a pas tant que cela de vitamine C ! Ensuite tout est question de « couleur », un peu jaune, jaune pâle, verdâtre (d'ailleurs le vert obtenu ne nous a pas surpris puisque le violet/rouge du permanganate de potassium avec le jaune du jus de fruit employé montre une couleur allant vert le vert).

Il nous faudrait un échantillonnage (nous avons trouvé le terme échelle de teinte ou de couleur dans nos recherches) des couleurs correspondant à des quantités de vitamine C.

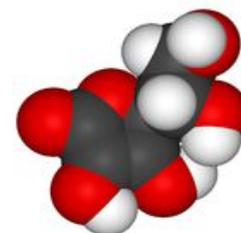
Quoi qu'il en soit, nous avons bien vérifié que la solution avec la vitamine chauffée contient moins de vitamine que le jus de citron frais.

Cependant le jus de citron après une semaine au réfrigérateur, à l'air libre ou fermé, n'a pas donné de résultats permettant une analyse claire. Peut être attendre une semaine est trop long ? Nous aurions pu tester 10 flacons et faire un test tout les jours pour voir l'évolution ? A ce jour nous n'avons pas encore pris le temps de le faire.

Pour l'expérience n°1, les mêmes volumes de jus de citron ou de solution au cachet dissout de vitamine C, montrent :

une quantité de vitamine C du jus en brick < à celle du jus de citron frais < à celle des 30 ml du demi cachet de vitamine C.

Toutes ses informations sont cohérentes avec ce que nous avons « entendu » sur la vitamine C.



6. Nos recherches complémentaires sur les vitamines

Représentation de la molécule vitamine C

Suite aux recherches (principalement faites par Thomas), nous avons trouvé le nom chimique de la molécule de vitamine C : l'acide ascorbique de formule chimique $C_6H_8O_6$. Elle se dissout facilement dans l'eau (d'où le solvant eau que nous avons utilisé), on dit hydrosoluble.

Comme toutes les vitamines, elle n'est pas fabriquée par l'organisme, donc elle doit être apportée par notre alimentation.

Norman Haworth chimiste britannique fut le premier à déterminer la structure précise de la vitamine C et le suisse Tadeusz Reichstein réussit à la synthétiser, en 1934. Le rôle de la vitamine C a été limité à la prévention du scorbut (maladie allant jusqu'à provoquer des hémorragies) jusqu'à la fin des années 60. C'est Linus Pauling, un scientifique hongrois qui a découvert les bienfaits de la vitamine C sur les rhumes et écrit un article scientifique "Vitamine C and the Common Cold" en 1970, ouvrage contesté par la communauté médicale d'alors.

En plus de ce qui précède, la vitamine C protège les cellules contre l'oxydation c'est à dire le vieillissement accéléré des tissus. Elle participe à la synthèse du collagène, protéines qui constitue les fibres du tissu qui se trouve dans les os, cartilages, ligaments, vaisseaux sanguins. Elle se retrouve donc souvent dans la composition des crèmes anti-rides.

Aussi, elle est nécessaire aux défenses immunitaires car elle est abondante dans les cellules immunitaires, elle augmente le nombre de globules blancs (lymphocytes) luttant contre les inflammations (elle a un effet anti-microbien dans une certaine mesure) et accélère la mobilité (la réactivité) de ces lymphocytes.

Pour terminer, elle facilite l'absorption du fer alimentaire en le réduisant à l'état d'ion ferreux (Fe^{2+}) mieux assimilé par l'organisme (et principal constituant de l'hémoglobine, c'est à dire les globules rouges).

Pour une bonne santé, voici les 10 aliments les plus riches en vitamine C :

Teneur en vitamine C (en milligrammes) pour 100 grammes d'un aliment.

RANG	ALIMENT	TENEUR EN VITAMINE C
1	<u>cassis</u>	200,00 mg
2	<u>persil</u>	190,00 mg
3	<u>poivron rouge cru</u>	162,00 mg
4	<u>herbes aromatiques (aliment moyen)</u>	143,00 mg
5	<u>zeste de citron</u>	129,00 mg
6	<u>poivron vert cru</u>	120,00 mg
7	<u>poivron vert, jaune ou rouge cru</u>	120,00 mg
8	<u>céréales pour petit déjeuner nature enrichies en vitamines et minéraux</u>	100,00 mg
9	<u>raifort cru</u>	97,30 mg
10	<u>kiwi</u>	92,70 mg

source <https://sante.journaldesfemmes.fr/calories/classement/aliments/vitamine-c>

Cette source nous semble fiable car il était indiqué que Les données présentées dans ce tableau sont issues de la Table de composition nutritionnelle Ciqual 2012 réalisée par l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES).

Pour conclure ce compte rendu, nous souhaitons préciser que nous avons envie de travailler sur les vitamines plus largement, les vitamines D et B (nous en avons entendu parlé pendant le COVID sur le fait que cela pouvait éviter d'attraper la bactérie).

Mais nous n'avons pas eu le temps pour le moment (entre les différentes absences pour maladie notamment soit de l'un ou de l'autre de notre équipier).

Nous espérons pouvoir faire quelques tests et recherches aux mois d'avril et mai. D'ailleurs nous prévoyons de faire une visite de laboratoire d'analyse de sang pour demander comment tester la présence de vitamine B dans le sang.

L'explication d'experts sera alors une grande chance.

Merci d'avoir pris le temps de lire cette partie de notre travail.

Clément Escande et Thomas Berthaud élèves en 3D