

Découvrir le thé

Julien Robert

Juin 2025 v 4.0

Contenu de démonstration réalisé avec Opale



Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions : <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/fr/>

Table des matières

1. Objectifs	4
2. Introduction	5
3. L'origine et les types de thé	6
3.1. La Chine, berceau du thé	6
3.1.1. Un arbuste nommé <i>Camellia sinensis</i>	6
3.1.2. L'empereur Shen Nong	8
3.1.3. Lu Yu.....	9
3.2. Les 6 couleurs de thé	9
3.2.1. Le thé blanc.....	10
3.2.2. Le thé vert.....	11
3.2.3. Le thé jaune.....	11
3.2.4. Le thé bleu-vert.....	11
3.2.5. Le thé noir (ou rouge)	13
3.2.6. Le thé sombre	14
3.2.7. Exercice : Le thé Wulong en image.....	14
3.2.8. Exercice : Vous venez de découvrir un théier.....	15
3.3. Exercice : Testez-vous !.....	16
4. L'art de la dégustation	17
4.1. Les cérémonies du thé	17
4.1.1. La Chine et le Gong Fu Cha	17
4.1.2. Le Japon et le Chanoyu	18
4.2. Les secrets d'un bon thé	19
4.2.1. Les 4 fondamentaux.....	19
4.2.2. La table d'infusion.....	20
5. Qu'avez-vous retenu ?	21
6. Thé, chimie et vertus	24
6.1. La feuille de thé au microscope.....	24
6.1.1. Polyphénols.....	24
6.1.2. Théine, $A_\lambda = \varepsilon(\lambda, T)Lc$	24
6.1.3. Théanine.....	25
6.2. Bienfaits du thé ?	25
6.2.1. Médecine chinoise traditionnelle.....	25
6.2.2. Le point sur les vertus supposées du thé !.....	26
6.2.3. Effets néfastes du thé	27
7. Faire bouillir de l'eau en dessous de 100 °C	28
7.1. Modalités de l'expérimentation.....	28
7.2. Le phénomène observé	29
7.3. Explications	29
8. Conclusion	30
Solutions des exercices	31

Glossaire	38
Bibliographie	39
Webographie	40
Index	41
Crédits des ressources	42
Contenus annexes	44
Mentions légales	45

1. Objectifs

Objectifs du module :

- Connaître l'origine du thé,
- Savoir identifier les différents types de thé,
- Maîtriser les différents modes de préparation et de dégustation,
- Connaître les principaux composants d'une feuille de thé.

2. Introduction

À la fin de ce module, vous aurez acquis une connaissance générale du thé.

Ce module présente le thé selon différents aspects : historique, culturel ou encore scientifique.



Dégustation de thé

3. L'origine et les types de thé

3.1. La Chine, berceau du thé	6
3.1.1. Un arbuste nommé <i>Camellia sinensis</i>	6
3.1.2. L'empereur Shen Nong	8
3.1.3. Lu Yu	9
3.2. Les 6 couleurs de thé	9
3.2.1. Le thé blanc	10
3.2.2. Le thé vert	11
3.2.3. Le thé jaune	11
3.2.4. Le thé bleu-vert	11
3.2.5. Le thé noir (ou rouge)	13
3.2.6. Le thé sombre	14
3.2.7. Exercice : Le thé Wulong en image	14
3.2.8. Exercice : Vous venez de découvrir un théier	15
3.3. Exercice : Testez-vous !	16

3.1. La Chine, berceau du thé

3.1.1. Un arbuste nommé *Camellia sinensis*

Théier

Az Définition

Le théier (*Camellia sinensis* ^{p.38}), appelé parfois simplement thé, comme l'infusion de ses feuilles, est une espèce d'arbustes de la famille des Théacées. Il est originaire d'Extrême-Orient. Il est largement cultivé pour ses feuilles qui une fois séchées et plus ou moins oxydées, servent à la préparation par infusion du thé. C'est une espèce voisine des *Camellia* horticoles. Le terme *Camellia sinensis* signifie mot pour mot « camélia chinois ».



Les théiers

Description

Le théier est un arbre à feuilles persistantes, pouvant atteindre de 10 m à 15 m, jusqu'à 20 m pour certaines variétés. Sa hauteur est limitée par la taille en culture. Il existe des théiers sauvages plusieurs fois centenaires faisant plus de 30 m. Le théier pousse sur les sols acides entre 1 000 et 2 000 mètres d'altitude, sous climat chaud et humide.

L'un des plus vieux théiers au monde (1800 ans) se situe à Pu'er dans la province du Yunnan, dans le sud de la Chine. Le district de Fengqing, dans cette province, se targue également de posséder le plus vieux théier du monde, âgé de 3200 ans et de 10,2 m de haut, portant une frondaison de 11 × 11,3 m d'envergure.

Les feuilles alternes, persistantes, ont une forme allongée, elliptique, longues de 4 à 15 cm, sur 2 à 7 cm de large. Elles sont brillantes, vert foncé, relativement coriaces, avec une texture assez épaisse. Le pétiole est court, de 4 à 10 mm. La base est cunée, l'apex est aigu à acuminé, et les marges sont sciées.

Les fleurs du théier sont blanches à jaune clair, et mesurent entre 2,5 et 4 cm de diamètre. Solitaires ou en petits groupes de 3 ou 4, elles comptent cinq sépales persistants, cinq pétales, parfois plus jusqu'à 7 ou 8, de couleur jaune clair ou blanc-crème, et de très nombreuses étamines jaunes souvent soudées entre elles. L'ovaire est trilobulaire.

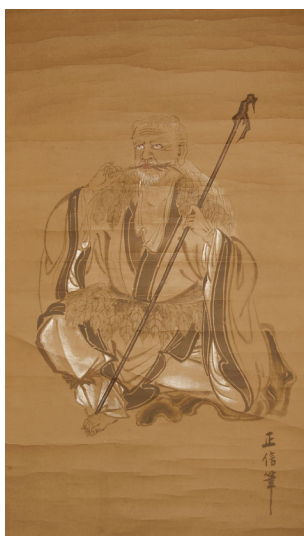
Les fruits sont des capsules à déhiscence loculicide de 1,5 à 3 cm de diamètre environ. Les graines peuvent être pressées pour donner une huile.



Étude du théier

*Tasse de thé*

3.1.2. L'empereur Shen Nong

*L'empereur Shen Nong*

Parmi les légendes qui racontent la naissance du thé, il y a la plus ancienne, qui l'attribue à l'empereur Shen Nong, herboriste émérite de la mythologie chinoise.

D'après cette légende, quelques 2 000 ans avant notre ère, Shen Nong se serait réveillé d'une sieste au pied d'un théier pour découvrir des feuilles de thé tombées dans son bol d'eau chaude. Curieux par nature, il aurait goûté le breuvage et reconnu les bienfaits de l'infusion ainsi que ses saveurs remarquables.

**Anecdote**

Shen Nong signifie « le fermier divin » (*shén nóng* 神農).

3.1.3. Lu Yu

Lu Yu (chinois : 陸羽 ; pinyin : Lù Yǔ) (733-804) est un auteur chinois de la dynastie Tang. Il est essentiellement connu pour son ouvrage *Le Classique du thé* édité en 780.

Lu Yu naît en 733 à Jingling (actuelle Tianmen) à proximité de Fuzhou sous le règne de l'empereur Tang Xuanzong. Ses parents ne sont pas connus, il devient orphelin dans sa petite enfance et est recueilli dans un monastère bouddhiste. Il apprend à lire et à écrire. Rebelle, Lu Yu est souvent puni, battu et assigné à des corvées peu valorisantes (garder les buffles, nettoyer les latrines), il finit par fuguer à l'âge de douze ans.

Recueilli dans une troupe de théâtre, il devient comédien avant d'être rapidement remarqué par le gouverneur de Fuzhou. Celui-ci le confie à un maître auprès duquel il poursuit ses études jusqu'à l'âge de 20 ans. **Il développe une passion pour le thé et 753, il voyage dans diverses régions pour en étudier le théier.** En 755, éclate la Révolte d'An Lushan et Lu Yu doit plusieurs fois fuir les menaces de la guerre.

Il se retire dans les montagnes dans les environs de Huzhou en 760. **Il commence la rédaction de son manuscrit sur le thé.** Le gouverneur Yan Zhenqing, également poète et calligraphe, l'intègre dans une équipe de lettrés chargés de rédiger et réviser des ouvrages. À cette occasion, Lu Yu collecte des anecdotes sur le thé et les ajoute à son manuscrit. **Le Classique du thé est édité en 780.**

Sa renommée s'étend, l'empereur Tang Dezong veut lui confier un poste à la cour, mais il refuse. Il meurt en 804.

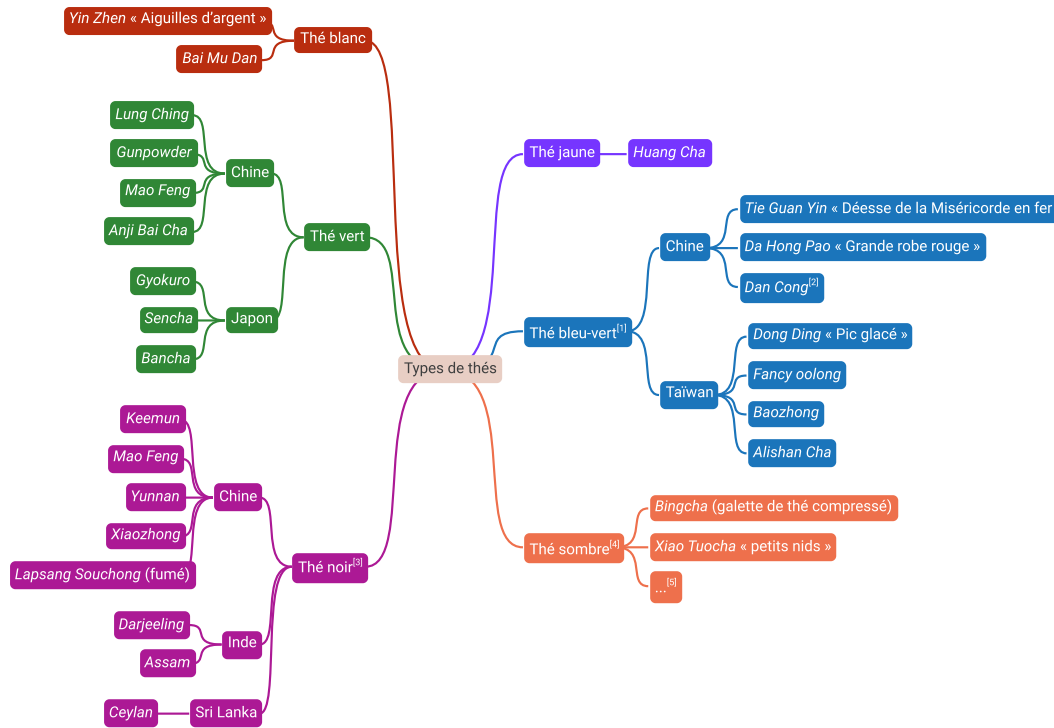


Lu Yu

3.2. Les 6 couleurs de thé

Introduction

Vous allez à présent découvrir qu'il existe différents types de thé, six au total. On parle des couleurs de thé, puisque chacun des types de thé est nommé d'après la couleur qui le caractérise. Cependant, vous verrez aussi que, quelle que soit la couleur du thé, son origine est la même, le *Camellia sinensis* ^{p.38}, seule change la méthode de traitement des feuilles de thé. Autrement dit, une même feuille de thé cueillie peut devenir un thé blanc ou un thé vert, noir...



1. Connu aussi sous le nom de thé *wulong* ou *oolong*.
2. Désigne les thés de la région du Guangdong en Chine.
3. Appelé thé rouge en Chine.
4. Thé fermenté, aussi appelé *Pu-erh*.
5. Il existe une infinité de thés sombres.

Les différents types de thé

3.2.1. Le thé blanc

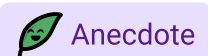
Juste cueilli, il est flétri au soleil puis séché au four.

C'est le type de thé le moins oxydé (autour de 12%) dont la feuille subit la transformation la moins complexe. Malgré tout, cette méthode de transformation est délicate à maîtriser.



Thé blanc - Yin Zhen

Thé blanc et caféine



Le thé blanc a la réputation de ne pas contenir de caféine, ce qui est absolument faux. Cependant, le thé blanc contient beaucoup moins de caféine que le thé vert et le thé noir, par exemple. Ce qui fait qu'il est une bonne option pour les personnes souhaitant limiter leur consommation de caféine.

3.2.2. Le thé vert



Thé vert - Long Jing

La feuille du thé vert n'a pas subi d'oxydation.

Tout de suite après sa cueillette, elle est simplement flétrie, puis roulée avant d'être chauffée afin d'arrêter le processus d'oxydation naturelle :

- La méthode chinoise consiste à chauffer les feuilles à haute température, au wok, par exemple.
- La méthode japonaise utilise la vapeur chaude.

3.2.3. Le thé jaune



Thé jaune - Jun Shan Yin Zhen

Cette couleur de thé est plutôt rare (et donc souvent onéreuse). Seuls les bourgeons du théier sont transformés en thé jaune (ce qui explique aussi le prix de ce type de thé).

La feuille de thé est transformée avec le même traitement qu'un thé vert avant de subir une légère fermentation sous une couche de paille.

3.2.4. Le thé bleu-vert



Tie Guan Yin (Déesse de la Miséricorde en fer)

Aussi appelé *Oolong* ou *Wulong*, il s'agit d'un type de thé semi-oxydé.

Le degré d'oxydation souhaité est obtenu en stoppant l'oxydation au moment opportun. Il en résulte des thés *oolong* proches des thés verts (entre 10 et 30 % d'oxydation) jusqu'à des thés plus proches des thés noirs (jusqu'à 70 % d'oxydation).

Les plus célèbres thés bleu-verts sont produits en Chine et à Taïwan et leurs formes varient, ils peuvent être roulés en boule ou non.



Da Hong Pao (Grande robe rouge)



Dong Ding (Pic Glacé)

L'oxydation des wulong

Glissez-déposez le nom et le type d'oxydation sous l'image du thé *wulong* correspondante.

Tie Guan Yin

Dong Ding

Wulong partiellement oxydé (entre 30 et 40 % d'oxydation)

Wulong semi-oxydé (50 % d'oxydation)

Da Hong Pao

Wulong peu oxydé (entre 10 et 30 % d'oxydation)



3.2.5. Le thé noir (ou rouge)

Type de thé obtenu par complète oxydation de la feuille de thé.

Les occidentaux l'appellent *thé noir* en référence à la couleur de la feuille complètement oxydée ; alors que les Chinois le nomment d'après la couleur de sa liqueur (résultat de l'infusion) : *thé rouge*.



Thé noir - Keemun



Thé noir fumé - Lapsang Souchong

Le thé de sa Majesté ?



Anecdote

Les britanniques consomment **chaque jour 165 millions de tasses de thé**, soit 60 milliards par an ! Comme chacun sait, leur tasse favorite est composée de thé noir : mélange *breakfast*, *earl grey*, *ceylan*, etc. Elle est souvent agrémentée d'un nuage de lait, de sucre voire d'une rondelle de citron.

Malgré ces chiffres extraordinaires et contrairement à ce que l'on pense, l'Angleterre n'est pas le premier consommateur de thé mondial !

1	Turquie
2	Maroc
3	Irlande
4	Royaume-Uni
5	Australie

Les 5 pays qui consomment le plus de thé

3.2.6. Le thé sombre



Petits xiao tuo cha (nids) et liqueur infusée dans un gaiwan

Il s'agit d'un type de thé post-fermenté, également appelé *Pu Erh* ou *Pu Er*. on le rencontre souvent compressé sous différentes formes (galettes, boules, nids, tresses...), mais il peut aussi être présenté en vrac.

2 méthodes de préparation existent et permettent de produire des thés sombres crus ou cuits.

Sa fermentation est obtenue par maturation en cave ou par un vieillissement accéléré (à l'étouffé dans un environnement humide). Quel que soit le procédé utilisé, cela confère au *pu-erh* des notes de sous-bois, voire des notes animales pouvant surprendre les plus novices.

Par ailleurs, ce type de thé est le seul qui se bonifie avec l'âge.



Bīngchá, galette de thé Pu-erh

3.2.7. Exercice : Le thé Wulong en image

[solution n°1 p. 31]

Parmi les propositions ci-dessous, laquelle représente un thé *wulong* ?

*Dégustation de thé*

A **Zone 1** Première tasse

B **Zone 2** Deuxième tasse

C **Zone 3** Troisième tasse

D **Zone 4** Quatrième tasse

3.2.8. Exercice : Vous venez de découvrir un théier...

Vous êtes en mission d'exploration en Chine et vous venez de découvrir un théier ! Évidemment, vous souhaitez transformer les feuilles de ce théier en thé pour pouvoir les ramener chez vous et les faire découvrir dans votre pays.

Question

[solution n°2 p. 31]

Quelle est la méthode la plus simple que vous connaissiez pour transformer les feuilles du théier en thé ? Quel type de thé allez-vous de produire avec cette méthode ?

Indice :

Vous ne disposez que de peu d'instruments et d'équipements pour transformer votre thé, optez pour une technique simple, comme le séchage !

Questions de synthèse

Pouvez-vous lister les six couleurs de thé existantes ?

Pouvez-vous résumer la méthode de fabrication de chacune des couleurs de thé ?

3.3. Exercice : Testez-vous !

[solution n°3 p. 32]

Cette série de questions vous aide à évaluer ce que vous avez retenu du chapitre sur l'origine et les types de thé.

L'histoire du thé en 2 phrases

Complétez le texte suivant :

La Chine attribue la découverte du thé à l'empereur , ce dernier se reposait sous un arbre quand une feuille de théier tomba dans son bol d'eau chaude et révéla ainsi ses vertus.

fut le premier à mettre par écrit ses connaissances sur le thé, dans son ouvrage « [Origine | Classique | Histoire] du thé », ce qui lui vaut encore aujourd'hui le titre de premier grand maître du thé.

Nom scientifique du théier

Quel est le nom scientifique du théier ?

☐ A *Hortensia sinensis*

☐ B *Camellia japonica*

☐ C *Camellia sinensis*

Nombre de couleurs du thé

Combien de couleurs de thé dénombre-t-on ?

4. L'art de la dégustation

4.1. Les cérémonies du thé.....	17
4.1.1. La Chine et le Gong Fu Cha.....	17
4.1.2. Le Japon et le Chanoyu.....	18
4.2. Les secrets d'un bon thé.....	19
4.2.1. Les 4 fondamentaux.....	19
4.2.2. La table d'infusion.....	20

Introduction

L'art de la dégustation passe par celui de la préparation.

Nous verrons que les pays dont l'histoire a été marquée par cette boisson ont mis au point des techniques très précises de préparation qui s'apparentent à des rites, comme c'est le cas en Chine avec le Gong Fu Cha et au Japon avec le Chanoyu.

4.1. Les cérémonies du thé

4.1.1. La Chine et le Gong Fu Cha

L'expression Gong Fu Cha désigne la méthode chinoise traditionnelle de préparation du thé.

Cette méthode permet de mettre en avant les parfums du thé mais aussi ses feuilles ainsi que la liqueur infusée. Elle est également centrée sur le partage avec les convives.

Elle est particulièrement recommandée pour la préparation des thés *wulong* et des *pu-erh*.



Set à Gong Fu Cha

4.1.2. Le Japon et le Chanoyu

Le Chanoyu désigne la cérémonie traditionnelle du thé au Japon.

C'est le rituel aux influences bouddhistes durant lequel le *matcha* ^{p.38} est préparé par un hôte expérimenté sous le regard de ses invités avant d'être dégusté, le tout dans un cadre extrêmement codifié.

Le matcha

🔗 Fondamental

Le **matcha** (occasionnellement écrit maccha) est une poudre très fine de thé vert moulu, qui a été broyée entre deux pierres. Il est utilisé pour la cérémonie du thé japonaise et comme colorant ou arôme naturel.



Matcha, poudre de thé

Découvrir le chanoyu

👁 Exemple



Cérémonie du Chanoyu



Deux bols de matcha prêts pour la dégustation

4.2. Les secrets d'un bon thé

4.2.1. Les 4 fondamentaux

On dénombre 4 facteurs indispensables à l'obtention d'un bon thé :

Facteurs	Explications
Quantité de thé	Un surdosage entraînera de l'amertume dans la tasse. Un sous-dosage produira une tasse fade. Les quantités dépendent du type de thé et de la méthode de préparation.
Température de l'eau	Une eau trop chaude brûle les feuilles de thé et entraîne de l'amertume dans la tasse. La température dépend du type de thé préparé. Voir la table d'infusion (cf. p.20).
Qualité de l'eau	De la qualité de l'eau dépend la qualité du thé obtenu puisqu'elle en est la principale composante à 99 %. Il est conseillé d'utiliser une eau de source, faible en minéraux, peu calcaire, pauvre en sodium, bicarbonates et sulfates.

Facteurs	Explications
Temps d'infusion	Une infusion trop longue amènera de l'amertume dans la tasse. La durée d'infusion dépend du type de thé préparé. Voir <i>la table d'infusion</i> (cf. p.20).

4 facteurs indispensables, et leurs explications, pour obtenir une tasse de thé parfaite

4.2.2. La table d'infusion

La table d'infusion récapitule les temps et les températures d'infusion par types de thé.

Type de thé	Température de l'eau	Temps d'infusion	Moment de la journée
Thé noir	90°C	4 à 5 min	matin, après-midi
Thé vert chinois	70 à 80°C	2 à 3 min	journée
Thé vert japonais	60 à 70°C	1 à 2 min	matin, journée
Thé blanc / jaune	80°C	5 à 10 min	journée
Thé wulong	90 à 95°C	5 à 7 min	journée, soir
Pu-erh	90 à 95°C	4 à 5 min	après-midi, soir

Table d'infusion

5. Qu'avez-vous retenu ?

Exercice 1 : L'histoire du thé en 2 phrases

[solution n°4 p. 33]

Complétez le texte suivant :

La Chine attribue la découverte du thé à l'empereur [], ce dernier se reposait sous un arbre quand une feuille de théier tomba dans son bol d'eau chaude et révéla ainsi ses vertus.

[] fut le premier à mettre par écrit ses connaissances sur le thé, dans son ouvrage « [Origine | Classique | Histoire] du thé », ce qui lui vaut encore aujourd'hui le titre de premier grand maître du thé.

Exercice 2 : Le thé Wulong en image

[solution n°1 p. 31]

Parmi les propositions ci-dessous, laquelle représente un thé *wulong* ?



Dégustation de thé

A Zone 1 Première tasse

B Zone 2 Deuxième tasse

C Zone 3 Troisième tasse

D Zone 4 Quatrième tasse

Exercice 3 : Nom scientifique du théier

[solution n°5 p. 33]

Quel est le nom scientifique du théier ?

☐ A *Hortensia sinensis*

☐ B *Camellia japonica*

☐ C *Camellia sinensis*

Exercice 4 : Nombre de couleurs du thé

[solution n°6 p. 33]

Combien de couleurs de thé dénombre-t-on ?

Exercice 5 : Les grands thés et leurs pays d'origine

[solution n°7 p. 34]

Associez chacun de ces grands thés à son pays d'origine :

Assam
Dong Ding
Lung Jing
Gyokuro

Japon
Chine
Taiwan (Formose)
Sri Lanka (Ceylan)

Exercice 6 : Thés du Japon

[solution n°8 p. 34]

Quel(s) type(s) de thé le Japon produit-il ?

☐ A Thé blanc

☐ B Thé vert

☐ C Thé jaune

☐ D Thé bleu-vert

☐ E Thé noir

☐ F Thé sombre

Exercice 7 : Degré d'oxydation des couleurs du thé

[solution n°9 p. 35]

Classez les types de thés ci-dessous du moins oxydé au plus oxydé.

A Thé noir

B Thé sombre

C Thé bleu-vert

D Thé vert

E Thé blanc

Réponse : ____

Exercice 8 : L'oxydation des wulong

[solution n°10 p. 35]

Glissez-déposez le nom et le type d'oxydation sous l'image du thé *wulong* correspondante.

A Wulong semi-oxydé (50 % d'oxydation)

B Dong Ding

C Da Hong Pao

D Wulong peu oxydé (entre 10 et 30 % d'oxydation)

E Wulong partiellement oxydé (entre 30 et 40 % d'oxydation)

F Tie Guan Yin



Exercice 9 : Temps de séchage du thé blanc

[solution n°11 p. 35]

Vous êtes en possession d'un théier et vous souhaitez transformer votre petite récolte personnelle de feuilles de thé en thé blanc. Comme vous le savez, il convient de sécher les feuilles de thé dans un four chaud (100 °C *maximum*).

Sachant que vous avez récolté 500 g de feuilles de thé, combien de temps allez-vous sécher ces feuilles dans votre four ?

Réponse **en minutes**.

6. Thé, chimie et vertus

6.1. La feuille de thé au microscope	24
6.1.1. Polyphénols.....	24
6.1.2. Théine, $A_\lambda = \varepsilon(\lambda, T)Lc$	24
6.1.3. Théanine.....	25
6.2. Bienfaits du thé ?.....	25
6.2.1. Médecine chinoise traditionnelle.....	25
6.2.2. Le point sur les vertus supposées du thé !.....	26
6.2.3. Effets néfastes du thé	27

Introduction

On prête au thé de nombreuses vertus, pas toujours établies scientifiquement.

Cette partie nous permettra de faire le point sur les **composants d'une feuille de thé** et leurs **effets connus**, ainsi que sur les **vertus supposées** du breuvage en essayant de démêler le *vrai* du *prétendu*.

6.1. La feuille de thé au microscope

6.1.1. Polyphénols

Les polyphénols constituent une famille de molécules organiques largement présente dans le règne végétal. Ils sont caractérisés, comme l'indique le nom, par la présence de plusieurs groupements phénoliques associés en structures plus ou moins complexes. Ces composés sont les produits du métabolisme secondaire des plantes.

Les polyphénols prennent une importance croissante, notamment grâce à leurs effets bénéfiques sur la santé. En effet, leur rôle d'**antioxydants naturels** suscite de plus en plus d'intérêt pour la prévention et le traitement du cancer, des maladies inflammatoires, cardiovasculaires et neurodégénératives. Ils sont également utilisés comme additifs pour l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique et cosmétique.

6.1.2. Théine, $A_\lambda = \varepsilon(\lambda, T)Lc$

Az Définition

Isolée dans le thé par Alphonse Oudry en 1827, la caféine du thé a d'abord été improprement appelée « théine » avant d'être reconnue en 1838 comme caféine. Le terme « théine » n'a pourtant jamais totalement disparu du langage courant. La caféine est la principale méthylxanthine présente dans le thé, la théophylline et la théobromine étant faiblement présentes. Selon la croyance populaire, les effets excitants du thé sont notablement différents de celui du café.

Selon l'explication traditionnelle avancée, les polyphénols oxydés (les tanins) contenus dans le thé s'associent à la caféine. Ainsi cette caféine serait lâchée dans le sang sur une durée pouvant aller de six à huit heures et de manière uniforme. La caféine du café serait lâchée rapidement, produisant un pic d'intensité qui retombe aussitôt, sur une durée de deux à trois heures. C'est pourquoi le thé est réputé « stimuler sans énerver » et aurait un effet plus stimulant qu'excitant. En réalité, le pic de caféine dans le plasma est atteint au même moment, que l'on boive du thé ou du café. Cependant, la croyance selon laquelle le thé est moins excitant que le café peut se justifier par la présence généralement moins importante de caféine dans le thé comparativement au café : une tasse de café contient 100 à 120 mg de caféine, alors qu'une tasse de thé en contient 80 mg.

De ce fait, la diminution des effets excitants du thé s'obtient en l'infusant plus longtemps. Cet effet, qui paraît paradoxal, s'explique par l'action des tanins (libérés davantage au cours d'une infusion prolongée) sur les molécules de la caféine : « Le muselage des effets excitants de la caféine du thé

est lié à la présence des tanins. Dans l'estomac, en présence de l'acide chlorhydrique, les tanins précipitent en emprisonnant et en neutralisant une partie de la caféine présente. (...) [En effet] la caféine du thé diffuse bien plus vite dans l'eau que les tanins. En trois minutes, dans de l'eau chaude, 75 % de la caféine sont libérés pour seulement 52 % des tanins. Si l'on veut un thé léger en caféine, mais qui a du goût, il ne faut pas réduire le temps d'infusion, mais l'augmenter pour donner aux tanins le temps de diffuser avec leurs arômes et l'âpreté de leur saveur ».

Loi de Beer-Lambert

⊕ Complément

La loi de Beer-Lambert^{Loi de Beer-Lambert p.40} établit une proportionnalité entre la concentration d'une entité chimique en solution (la *théine* ^{p.38} dans notre cas), l'absorbance de celle-ci et la longueur du trajet parcouru par la lumière dans la solution.

Pour une solution diluée, la loi de Beer-Lambert relie l'absorbante A à la concentration molaire c de l'espèce absorbante, sa nature et l'épaisseur de solution traversée par la lumière :

$$A_{\lambda} = \varepsilon (\lambda, T) L c$$

Avec A l'absorbante ou densité optique à une longueur d'onde A_{λ} (sans unité), ε le coefficient d'extinction molaire à une longueur d'onde λ caractéristique de l'espèce (en $L \cdot mol^{-1} \cdot cm^{-1}$), L la longueur du trajet optique dans la solution traversée, elle correspond à l'épaisseur de la cuve du spectromètre utilisé (en cm), c la concentration molaire de l'espèce absorbante de la solution (en $mol \cdot L^{-1}$).

6.1.3. Théanine

La théanine est un acide aminé connu pour être présent principalement dans les feuilles de thé, ainsi que dans un champignon nommé bolet bai. C'est l'acide aminé prédominant. Il représente de 1 à 2 % du poids total des feuilles noires, vertes ou semi-fermentées et plus de 50 % des acides aminés.

La théanine possède une saveur à la fois astringente, sucrée et umami ; elle contribue au goût umami des thés verts en agissant comme un exhausteur de goût. L'activité de la théanine sur le cerveau est associée à une réduction du stress mental et physique et produit un effet relaxant.

6.2. Bienfaits du thé ?

6.2.1. Médecine chinoise traditionnelle

La Chine a une **pratique médicamenteuse du thé** depuis longtemps dans ce que l'on appelle la *médecine traditionnelle chinoise*.

Par exemple dans la **pharmacopée** chinoise :

- Le thé blanc est utilisé pour traiter les microbes ;
- Le thé vert est réputé bénéfique contre les problèmes de fertilité ; on lui attribue aussi un rôle anti-inflammatoire et des vertus immunitaires ;
- Le thé noir est utilisé pour stimuler le système nerveux ;
- Le thé Oolong est réputé apaisant, c'est pour cela qu'il est souvent recommandé le soir ;
- Le thé Pu-erh faciliterait la digestion et réduirait le cholestérol.

**Attention**

Ces usages traditionnels n'ont pas été évalués de façon scientifique.

6.2.2. Le point sur les vertus supposées du thé !

On prête au thé un grand nombre de vertus (réduction du cholestérol, des risques de cancer, du poids, de l'hypertension...), cependant peu d'entre elles sont avérées scientifiquement. Alors, faut-il boire du thé pour sa santé ou uniquement pour son plaisir ?

a) Polyphénols antioxydants

Le thé est également une source d'antioxydants sous forme de polyphénols de différentes natures suivant le genre et le procédé de fabrication. Le thé vert renferme principalement des catéchines (épicatéchine, gallate d'épicatéchine, épigallocatechine, gallate d'épigallocatechine) et sa fermentation les transforme en théaflavines et théarubigines. La consommation d'une tasse de thé assure une protection antioxydante maximale après une à cinq heures. La catéchine et les molécules apparentées sont les principaux polyphénols du thé. Une tasse peut en contenir jusqu'à 200 mg. Ces molécules sont aussi présentes dans de nombreux fruits, notamment le raisin. On les retrouve dans le vin rouge et surtout dans la poudre de cacao.

b) Théanine et relaxation

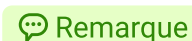
La théanine est un acide aminé connu pour être présent principalement dans les feuilles de thé, ainsi que dans un champignon nommé bolet bai. C'est l'acide aminé prédominant. Il représente de 1 à 2 % du poids total des feuilles noires, vertes ou semi-fermentées et plus de 50 % des acides aminés.

La théanine possède une saveur à la fois astringente, sucrée et umami ; elle contribue au goût umami des thés verts en agissant comme un exhausteur de goût. L'activité de la théanine sur le cerveau est associée à une réduction du stress mental et physique et produit un effet relaxant.

c) Vitamines et stimulation

Les feuilles fraîches de thé contiennent beaucoup de vitamines, en particulier de la vitamine C. Le thé vert en contient entre 150 et 300 mg par 100 g de feuilles. Les thés japonais contiennent une proportion notable de vitamine C, ce qui les rend donc plus stimulants que les thés chinois ou indiens. Les thés semi-oxydés et les thés noirs en contiennent moins, puisqu'elle se décompose durant l'oxydation. Les vitamines du groupe B, la vitamine E et la vitamine K sont également très présentes.

d) Autres effets

**Remarque**

En se basant sur l'effet démontré de tel ou tel de ses composants, on prête au thé les vertus les plus variées. Il entretiendrait le système nerveux, préviendrait le développement du cancer (en raison des catéchines qu'il contient), ralentirait le vieillissement, favoriserait le drainage, éviterait les caries, fluidifierait le sang, contrôlerait l'hypertension, etc. Toutefois, l'effet bénéfique d'une consommation régulière de thé n'a jamais pu être mis en évidence de manière probante. L'asepsie que procure l'eau bouillie expliquerait nombre de vertus attribuées au thé. Le thé reste néanmoins un élément essentiel de la phytothérapie chinoise, de nature plus préventive que curative.

6.2.3. Effets néfastes du thé

Thé et taux de fer

En cas de forte consommation, le thé réduirait l'absorption du fer par l'organisme.

Il est d'ailleurs déconseillé d'en boire aux personnes anémiques et aux femmes enceintes.

Polyphénols et jaunissement

Les polyphénols présents dans le thé seraient responsable du jaunissement des dents.

Caféine

Même si la caféine du thé n'a pas tout à fait le même effet sur l'organisme que celle du café (grâce aux tanins présents dans l'infusion), absorbée en grande quantité, le résultat est le même : insomnies, voire palpitations cardiaques.

test

💡 Fondamental

En définitive, il ne sert à rien de consommer du thé à l'excès ; comme dans beaucoup de domaines, l'excès est nuisible.

7. Faire bouillir de l'eau en dessous de 100 °C

7.1. Modalités de l'expérimentation	28
7.2. Le phénomène observé.....	29
7.3. Explications.....	29

7.1. Modalités de l'expérimentation

Préparez-vous un bon thé



Tasse de thé

⊕ Compléments

- Vocabulaire (cf. p.44)

Exercice

[solution n°12 p. 36]

Que va-t-il se passer si on verse de l'eau froide sur le ballon ?

- ☐ A Le ballon va se briser.
- ☐ B L'eau à l'intérieur du ballon va se remettre à bouillir

7.2. Le phénomène observé

Exercice

[solution n°13 p. 36]

Quel principe physique est à l'origine du phénomène observé à l'intérieur du ballon ?

- ☐ A La vapeur d'eau se transforme en buée.
- ☐ B L'eau bout à une température inférieure à 100 °C.
- ☐ C La pression augmente.

7.3. Explications

Exercice

[solution n°14 p. 36]

Est-ce que faire cuire des pâtes au sommet de l'Everest prend plus de temps qu'à Marseille ?

- ☐ A Oui
- ☐ B Non

8. Conclusion

Vous avez, à présent, une connaissance globale, mais superficielle du monde du thé et de son histoire. Chacun des aspects envisagés dans ce module mériterait, maintenant, d'être approfondi, selon vos appétences.

Solutions des exercices

Solution n°1

[exercicep. 14, 21]

Parmi les propositions ci-dessous, laquelle représente un thé *wulong* ?



Dégustation de thé

A **Zone 1** Première tasse

B **Zone 2** Deuxième tasse

C **Zone 3** Troisième tasse



D **Zone 4** Quatrième tasse

[exercicep. 15] **Solution n°2**

La méthode de fabrication du **thé blanc**, bien qu'elle demande une certaine maîtrise, est celle qui demande le moins d'équipement pour transformer les feuilles de thé.

Ensuite, vous pourrez éventuellement compresser votre thé blanc, à la manière d'un *pu-erh*, afin de le transporter plus facilement.



Thé blanc - Yin Zhen

Solution n°3

[exercicep. 16]

L'histoire du thé en 2 phrases

Complétez le texte suivant :

La Chine attribue la découverte du thé à l'empereur **Shen Nong**, ce dernier se reposait sous un arbre quand une feuille de théier tomba dans son bol d'eau chaude et révéla ainsi ses vertus.

Lu Yu fut le premier à mettre par écrit ses connaissances sur le thé, dans son ouvrage « **Classique** du thé », ce qui lui vaut encore aujourd'hui le titre de premier grand maître du thé.

Nom scientifique du théier

Quel est le nom scientifique du théier ?

☐ A *Hortensia sinensis*

☐ B *Camellia japonica*

☒ C *Camellia sinensis*



Nombre de couleurs du thé

Combien de couleurs de thé dénombre-t-on ?

6



Voir :

- *Le thé blanc* (cf. p.10)
- *Le thé vert* (cf. p.11)
- *Le thé bleu-vert* (cf. p.11)
- *Le thé jaune* (cf. p.11)
- *Le thé noir (ou rouge)* (cf. p.13)
- *Le thé sombre* (cf. p.14)

Solution n°4

[exercicep. 21]

Complétez le texte suivant :

La Chine attribue la découverte du thé à l'empereur **Shen Nong**, ce dernier se reposait sous un arbre quand une feuille de théier tomba dans son bol d'eau chaude et révéla ainsi ses vertus.

Lu Yu fut le premier à mettre par écrit ses connaissances sur le thé, dans son ouvrage « **Classique** du thé », ce qui lui vaut encore aujourd'hui le titre de premier grand maître du thé.

Solution n°5

[exercicep. 21]

Quel est le nom scientifique du théier ?

☐ A *Hortensia sinensis*

☐ B *Camellia japonica*

☒ C *Camellia sinensis* ✓

Solution n°6

[exercicep. 22]

Combien de couleurs de thé dénombre-t-on ?

6



Voir :

- *Le thé blanc* (cf. p.10)
- *Le thé vert* (cf. p.11)
- *Le thé bleu-vert* (cf. p.11)
- *Le thé jaune* (cf. p.11)

- *Le thé noir (ou rouge)* (cf. p.13)
- *Le thé sombre* (cf. p.14)

Solution n°7

[exercicep. 22]

Associez chacun de ces grands thés à son pays d'origine :

Japon
Gyokuro

Chine
Lung Jing

Taiïwan (Formose)
Dong Ding

Sri Lanka (Ceylan)
Assam

Solution n°8

[exercicep. 22]

Quel(s) type(s) de thé le Japon produit-il ?

☐ A Thé blanc

☒ B Thé vert ✓

☐ C Thé jaune

☐ D Thé bleu-vert

☐ E Thé noir

☐ F Thé sombre



Le Japon ne produit que des thés verts !

On peut citer, par exemple :

- le *Matcha* ^{p.38} (poudre de thé vert utilisée pour la cérémonie du Chanoyu),
- le Sencha,
- le Gyokuro (thé d'ombre exceptionnel réputé pour être l'un des meilleurs thés verts),
- le Genmaïcha (thé vert aux céréales soufflées),
- le Hojicha (thé vert grillé)...

Solution n°9

[exercicep. 22]

Classez les types de thés ci-dessous du moins oxydé au plus oxydé.

A Thé blanc

B Thé vert

C Thé bleu-vert

D Thé noir

E Thé sombre

Solution n°10

[exercicep. 23]

Glissez-déposez le nom et le type d'oxydation sous l'image du thé *wulong* correspondante.



Da Hong Pao

Wulong semi-oxydé
(50 % d'oxydation)



Tie Guan Yin

Wulong peu oxydé (entre 10
et 30 % d'oxydation)



Dong Ding

Wulong partiellement oxydé (entre
30 et 40 % d'oxydation)



Du moins oxydé au plus oxydé :

1. Tie Guan Yin, wulong vert de Chine
2. Dong Ding, wulong vert de Formose
3. Da Hong Pao, wulong noir de Chine

Solution n°11

[exercicep. 23]

Vous êtes en possession d'un théier et vous souhaitez transformer votre petite récolte personnelle de feuilles de thé en thé blanc. Comme vous le savez, il convient de sécher les feuilles de thé dans un four chaud (100 °C *maximum*).

Sachant que vous avez récolté 500 g de feuilles de thé, combien de temps allez-vous sécher ces feuilles dans votre four ?

Réponse **en minutes**.

25



Comptez 5 minutes de séchage à 100°C par 100 grammes de feuilles.

Attention, ces informations sont données à titre indicatif. L'art du thé n'est pas une science exacte et un grand savoir-faire est requis pour évaluer la durée et la température de séchage optimales.

Solution n°12

[exercicep. 28]

Que va-t-il se passer si on verse de l'eau froide sur le ballon ?

Le ballon va se briser.

A



Comme précisé le ballon est en verre pyrex, ce verre résiste aux chocs thermiques (un refroidissement rapide dans le cas présent).

L'eau à l'intérieur du ballon va se remettre à bouillir

B



L'eau à l'intérieur du ballon va se remettre à bouillir.
Pour vérifier en images, relancez la lecture.

Solution n°13

[exercicep. 29]

Quel principe physique est à l'origine du phénomène observé à l'intérieur du ballon ?

A

La vapeur d'eau se transforme en buée.



B

L'eau bout à une température inférieure à 100 °C.



La pression augmente.

C



Au contraire la pression va baisser, comme expliqué dans la suite du flux.



En refroidissant le ballon, l'eau gazeuse (vapeur d'eau) se transforme en eau liquide (buée). Comme « l'eau liquide occupe un volume environ 1 000 fois moins grand que l'eau gazeuse » cela aura pour effet de faire énormément baisser la pression dans le ballon.

Solution n°14

[exercicep. 29]

Est-ce-que faire cuire des pâtes au sommet de l'Everest prend plus de temps qu'à Marseille ?

A

Oui



B

Non



« La température d'ébullition de l'eau diminue quand la pression de l'air diminue ». Plus on « monte en altitude », moins il y a d'air et plus la pression baisse.

À Marseille, c'est-à-dire au niveau de la mer, l'eau bout à l'approximativement de 100 °C. Au sommet de l'Everest l'eau bout à une température d'approximativement 70 °C : ça prendra donc plus de temps de faire cuire des pâtes à une température de 70 °C qu'à 100 °C.

Glossaire

Camellia sinensis

Le *Camellia sinensis* est le nom scientifique du théier, l'arbuste qui produit les feuilles utilisées pour la fabrication du thé.

Matcha

Poudre de feuilles de thé vert, obtenue par frottement entre deux pierres plates.

Théine

Molécule présente dans le thé qui est en réalité celle de la caféine. Elle est connue pour ses effets excitants.

Bibliographie

[1001 secrets sur le thé] *1001 secrets sur le thé*, Lydia Gautier, Prat éditions, 2012

[Classique du thé] *Le Cha Jing ou Classique du thé*, Lu Yu

[Le livre du thé] *Le livre du thé*, Kakuzô Okakura, Picquier poche, 28 avril 2006

[Thé : histoire, terroirs, saveurs] *Thé : histoire, terroirs, saveurs*, Camellia Sinensis, Les éditions de l'Homme, 21 octobre 2010

Webographie

[Loi de Beer-Lambert] http://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_de_Beer-Lambert

[pu-erh.fr] <http://www.puerh.fr>

Index

Antioxydant.....	26
Camellia sinensis.....	6
Catéchine.....	26
Chanoyu.....	18
Chine.....	6, 17
Gong fu cha.....	17
Gyokuro.....	18
Japon.....	18
Lu Yu.....	6, 9
Matcha.....	18
Médecine chinoise.....	25
Origine du thé.....	6
Pharmacopée.....	25
Polyphénols.....	24, 26
Préparation du thé.....	19, 24
Pu-erh.....	17
Shen Nong.....	6, 8
Théanine.....	24, 25, 26
Théier.....	6
Théine.....	24, 26
Thé vert.....	18
Types de thé.....	9
Wulong.....	17

Crédits des ressources

Dégustation de thé p. 5

Attribution - Terry Madeley

Plantation de thé à Hangzhou en Chine p.

Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - Photographe : Armin Kübelbeck, Wikimedia Commons¹

Fleur et feuille de thé p.

Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - Pancrat, Wikimedia Commons²

Camellia sinensis cultivé p.

Universel - Transfert dans le Domaine Public - AxelBoldt, Wikimedia Commons³

Étude du théier p. 7

Universel - Transfert dans le Domaine Public - Franz Eugen Köhler, Köhler's Medizinal-Pflanzen

Tasse de thé p. 8, 28

Universel - Transfert dans le Domaine Public - Julien Robert

L'empereur Shen Nong p. 8

Universel - Transfert dans le Domaine Public -

Shinno_(Shennong).inscribed.artist_not_identified.19th_century.japanese.Wittig_collection_-_painting_21.JPG: artist not (yet) identified, photograph by uploaderderivative work: nagualdesign [Public domain], Wikimedia Commons⁴

Lu Yu p. 9

Universel - Transfert dans le Domaine Public - 春木南溟[Public domain], Wikimedia Commons⁵

Thé blanc - Yin Zhen p. 10

Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - lateasquirrel, Wikimedia Commons⁶

Thé vert - Long Jing p. 11

<http://www.chah.co.uk>, Wikimedia Commons⁷

Thé jaune - Jun Shan Yin Zhen p. 11

Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - Wikimedia Commons⁸

1. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Camellia_sinensis_02.jpg

2. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Camellia_sinensis_Bois_Chéri.jpg

3. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Csinensis.jpg?uselang=fr>

4. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shinno_\(Shennong\)_derivative.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shinno_(Shennong)_derivative.jpg)

5. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Haruki_Nanmei_A_portrait_of_Lu_Yu\(part\)_%E6%98%A5%E6%9C%A8%E5%8D%97%E6%BA%9F%E7%AD%86_%E9%99%B8%E7%BE%BD%E5%83%8F\(%E9%83%A8%E5%88%86\)_%E5%A4%A9%E4%BF%9D12%E5%B9%B4.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Haruki_Nanmei_A_portrait_of_Lu_Yu(part)_%E6%98%A5%E6%9C%A8%E5%8D%97%E6%BA%9F%E7%AD%86_%E9%99%B8%E7%BE%BD%E5%83%8F(%E9%83%A8%E5%88%86)_%E5%A4%A9%E4%BF%9D12%E5%B9%B4.jpg)

6. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bai_Hao_Yin_Zhen_tea_leaf_\(Fuding\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bai_Hao_Yin_Zhen_tea_leaf_(Fuding).jpg)

7. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dragon_Well_A.jpg

8. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Yinzhen.jpg>

Tie Guan Yin (Déesse de la Miséricorde en fer) p. 11*Universel - Transfert dans le Domaine Public - Quelcrime, Wikimedia Commons⁹***Da Hong Pao (Grande robe rouge)** p. 12*Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - Hemanshu, Wikimedia Commons¹⁰***Dong Ding (Pic Glacé)** p. 12*Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - Waliy Sherpa, Wikimedia Commons¹¹***Thé noir - Keemun** p. 13*Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - Whiteness, Wikimedia Commons¹²***Thé noir fumé - Lapsang Souchong** p. 13*Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - Difference engine, Wikimedia Commons¹³***Petits xiao tuo cha (nids) et liqueur infusée dans un gaiwan** p. 14*Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - Pancrat, Wikimedia Commons¹⁴***Bīngchá, galette de thé Pu-erh** p. 14*Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - Jason Fasi., Wikimedia Commons¹⁵***Thé blanc - Yin Zhen** p. 32*Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - lateasquirrel, Wikimedia Commons¹⁶***Découvrir le Gong Fu Cha en vidéo** p. 17*gongfucha.fr sur Youtube***Set à Gong Fu Cha** p. 17*Universel - Transfert dans le Domaine Public - Neptunati, Wikimedia Commons¹⁷***Matcha, poudre de thé** p. 18*Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - Matcha Tea, Wikimedia Commons¹⁸***Découvrir le Chanoyu en vidéo** p. 18*ChanoyuArabia sur Youtube***Cérémonie du Chanoyu** p. 18*Licence de documentation libre GNU - Archive of the Chancellery of the President of the Republic of Poland, Wikimedia Commons¹⁹***Deux bols de matcha prêts pour la dégustation** p. 19*Attribution - Jacob Ehnmark from Tokyo, Wikimedia Commons²⁰*

9. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tieguanyin2.jpg>

10. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Da_Hong_Pao_Oolong_tea_leaf_close.jpg

11. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dong_Ding_tea.jpg

12. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Keemun_FTGFOP_\(1\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Keemun_FTGFOP_(1).JPG)

13. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lapsang_Souchong.jpg

14. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Th%C3%A9_pu-erh.jpg

15. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Haiwan_bingcha.jpg

16. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bai_Hao_Yin_Zhen_tea_leaf_\(Fuding\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bai_Hao_Yin_Zhen_tea_leaf_(Fuding).jpg)

17. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gong_fu_cha.jpg

18. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Matcha_tea.jpg

19. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2007_06_19_Maria_Kaczynska_01.jpg

20. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_cup_of_tea_\(253223340\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_cup_of_tea_(253223340).jpg)

Contenus annexes

1. Vocabulaire

Bec Bunsen

Az Définition

Un bec Bunsen est un appareil de laboratoire destiné à produire une flamme ouverte avec du gaz combustible afin de chauffer des préparations, stériliser du matériel ou brûler des substances.

(En savoir plus sur le bec Bunsen²¹)

Pyrex

Az Définition

Verre peu fusible, très résistant aux variations thermiques et aux chocs, utilisé principalement pour la fabrication d'instruments de laboratoire et d'ustensiles de cuisine

(En savoir plus sur le Pyrex²²)

Vapeur

Az Définition

Amas visible de fines gouttelettes d'eau de condensation en suspension dans l'atmosphère.

Ébullition

Az Définition

Phénomène accompagnant le passage d'un corps de l'état liquide à l'état gazeux et qui consiste en la formation dans la masse du liquide de bulles de vapeur qui viennent crever à la surface.

²¹. http://fr.wikipedia.org/wiki/Bec_Bunsen

²². <http://www.cnrtl.fr/definition/pyrex>

Mentions légales

Ce contenu de démonstration a été réalisé par Kelis²³ avec la chaîne éditoriale Opale, avec pour objectif de vous permettre de découvrir ce modèle documentaire de manière quasi exhaustive. En explorant chaque item et les réseaux d'items, ainsi qu'en parcourant les publications disponibles, vous découvrirez et comprendrez comment le contenu est structuré et conçu dans l'application Opale. C'est pourquoi ce module ne peut en aucun cas être assimilé à un véritable ouvrage sur le thé. Par ailleurs, nombre de ses contenus et ressources multimédias sont issus d'internet (Wikipedia et Wikimedia Commons pour la plupart) et lorsque c'est le cas, les sources sont citées dans les métadonnées de l'élément en question.

²³. <https://scenari.kelis.fr>



Ce contenu de démonstration a été réalisé par Kelis²⁴ avec la chaîne éditoriale Opale, avec pour objectif de vous permettre de découvrir ce modèle documentaire de manière quasi exhaustive. En explorant chaque item et les réseaux d'items, ainsi qu'en parcourant les publications disponibles, vous découvrirez et comprendrez comment le contenu est structuré et conçu dans l'application Opale. C'est pourquoi ce module ne peut en aucun cas être assimilé à un véritable ouvrage sur le thé. Par ailleurs, nombre de ses contenus et ressources multimédias sont issus d'internet (Wikipedia et Wikimedia Commons pour la plupart) et lorsque c'est le cas, les sources sont citées dans les métadonnées de l'élément en question.

²⁴. <https://scenari.kelis.fr>