

# Questionnaire

## Pasteur, au service de la science

### Niveau 2

## Corrigé

**Nous rappelons que pour toute visite  
avec des scolaires :**

- les enseignants doivent effectuer une préparation avec un médiateur scientifique du CCSTI ;
- un questionnaire et un crayon à papier doivent être fournis à chaque élève ;
- un exemple de questionnaire est proposé.

Le corrigé est disponible sur Internet  
sur le site [www.chambéry.fr/galerie.eureka](http://www.chambéry.fr/galerie.eureka)  
(Rubrique « espace enseignants »)

## DANS LE LABO DE PASTEUR

Après avoir regardé les expériences et écouté les explications, réponds aux questions.

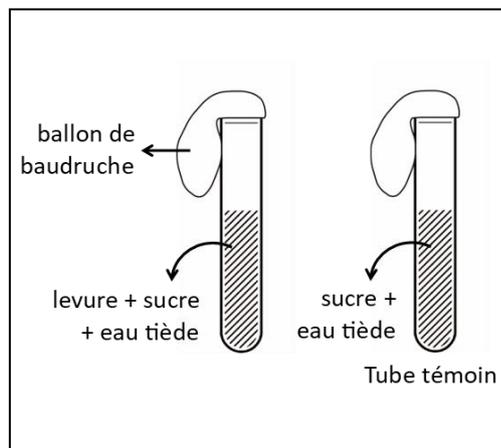
Quels sont les domaines de recherche sur lesquels a travaillé Pasteur ?

- Astronomie, l'étude de l'infiniment grand.
- Vaccination, notamment contre la rage.
- Maladies animales (comme le charbon du mouton ou la maladie du ver à soie)
- Pasteurisation
- Médicaments
- Stérilisation des produits alimentaires
- Hygiène
- Fermentation

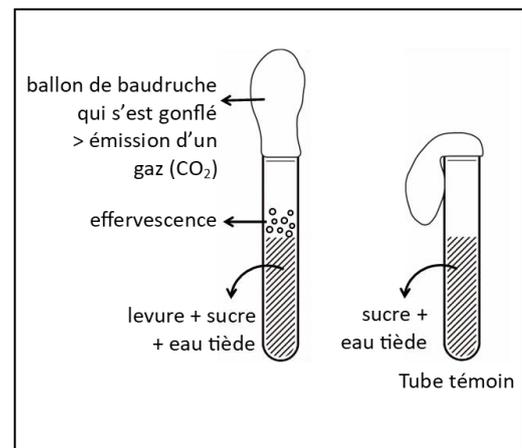
Donne 4 exemples de produits fermentés.

Yaourt, fromage, pain, vinaigre, kéfir, kombucha, cidre, bière, vin, chou lacto-fermenté, sauce soja, miso, etc.

Fais un schéma de l'expérience n°1, au début et à la fin de l'expérience. Indique le titre en-dessous, et les légendes sur le schéma.



Mise en place de l'expérience



Observation au bout de 15 min

### Expérience de mise en évidence de l'action de micro-organismes dans la fermentation

Que sont les levures ?

Ce sont des êtres vivants.



Comment s'appelle le processus qui transforme les sucres en alcool ou en acide ?

**Il s'agit de la fermentation.**



Comment se multiplient les levures de boulanger ?

**Elles se multiplient par bourgeonnement.**

**Le sais-tu ?**

- Les levures de boulanger entrent dans la fermentation du pain, de la brioche, etc. Ce sont les micro-organismes présents qui produisent du gaz et font lever pains et brioches.
- La levure chimique permet de faire gonfler les gâteaux grâce à des réactions chimiques. Il n'y a pas de micro-organismes vivants dans cette poudre.



Les ferments lactiques ne produisent pas de gaz. Quel produit fabriquent-ils ?

**Ils produisent de l'acide lactique.**



Dans l'expérience n°2, à quoi le jus de chou rouge sert-il ?

**Le jus de chou rouge est un indicateur naturel coloré du pH d'une solution. Il met en évidence si cette solution est +/- acide ou +/- basique.**

Certaines bactéries sont indésirables dans les aliments et abîment le produit ou rendent malades.



Pasteur a trouvé un procédé pour éliminer ces microbes. Comment s'appelle-t-il ?

**Il s'agit de la pasteurisation.**



Quel est le principe de ce procédé ?

**La pasteurisation consiste à chauffer un produit à une température donnée (comprise entre 70 et 100°C) pendant une durée définie, puis à le refroidir. Cela a pour effet d'éliminer les micro-organismes pouvant contaminer le produit. C'est un procédé de conservation. Le terme vient du nom de Louis Pasteur qui a développé cette méthode pour stabiliser les vins et la bière à son époque (il dépose un brevet en 1865). Le procédé a été appliqué par la suite à d'autres produits (lait pasteurisé, certains jus de fruits, etc.)**

## PASTEUR, CE GRAND SCIENTIFIQUE !

Dirige-toi vers le panneau de l'entrée « Pasteur, au service de la science » et lis-le.

Pasteur était un savant extraordinaire qui avait beaucoup de compétences. Celles-ci sont encore demandées aux chercheurs aujourd'hui.

Note les compétences qu'il réunissait :

- Il était capable d'un gros travail de bibliographie.
- Il était un expérimentateur acharné, capable de mener des centaines d'expériences pour prouver la validité de ses idées.
- Très bon observateur (notamment au microscope), il savait décrire et dessiner ses expériences avec précisions
- Il savait s'entourer d'équipes d'assistants fidèles (notamment dans des domaines qu'il connaissait moins)
- Il a beaucoup échangé et polémique avec des savants de son époque
- Il était un très bon « communicant »

Dirige-toi vers le panneau « La fermentation » et lis-le.

Que faut-il pour faire une fermentation ?

- Un aliment à transformer
- Des conditions adéquates (températures, de l'air ou pas...)
- D'indispensables micro-organismes

Que font principalement dans la vie les microbes ?

Ils mangent pour obtenir de l'énergie, et utilisent cette énergie pour vivre et se multiplier.

Teste le quiz « Fermenté/Non fermenté ».

Note deux aliments fermentés qui n'ont pas été cités durant l'atelier-démonstration.

Brioche, saucisson, crème épaisse, chocolat (fèves), etc.



Observe les levures de boulanger (*Saccharomyces cerevisiae*) au microscope.

**Dirige-toi vers la bouteille de vin. Teste les différentes odeurs.**

Donne deux exemples d'odeurs dues au vieillissement du vin en fût de chêne :

Note fumée, café, clou de girofle, sucre cuit, orange confite, cuir frais, noix de coco, chêne, vanille gousse

Donne deux exemples d'odeurs liées à des défauts du vin :

Colle, pomme blette, moisi terreux, œuf pourri, bouchon, végétal, cheval, vinaigre, oignon

## UNE QUESTION QUI DIVISE...

**Dirige-toi vers le panneau « La vie naît-elle du non-vivant ? » et lis le texte.**

À l'époque de Pasteur, une théorie existant depuis l'Antiquité perdurait encore. Dite « théorie de la génération spontanée », elle avançait que des êtres vivants peuvent naître d'un assemblage d'ingrédients non vivants : air, eau, chaleur et quelques éléments comme la terre, la vase ou des matières décomposées.

Pasteur défend quant à lui une autre théorie. Laquelle ?

Pour Pasteur les êtres vivants n'apparaissent pas de matière non-vivante. Dans les substances en putréfaction, les nombreux microbes observés proviennent de quelques germes qui se sont installés là auparavant et se sont multipliés.

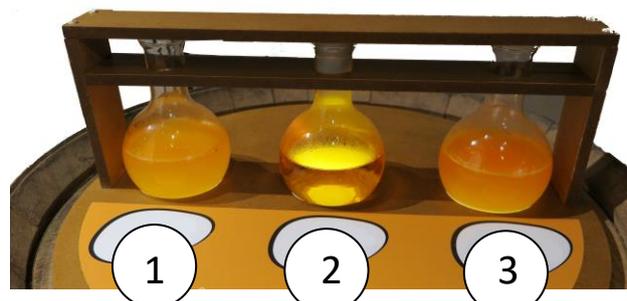
**Rends-toi vers le panneau « La guerre des ballons » et lis le texte.**

Pour prouver sa théorie, quelles sont les deux hypothèses que Pasteur cherche à démontrer ?

- Les germes n'apparaissent pas spontanément.
- Il y a des germes dans l'air.

**Dirige-toi vers le tonneau sur lequel se trouvent les trois ballons.**

Note ensuite ci-contre la légende correspondant à chacun des ballons.





Légende du ballon n°1 :

Ballon stérilisé puis laissé tel quel. Des microbes apportés par l'air après la stérilisation ont pu s'y développer.

Légende du ballon n°2 :

Le ballon a été stérilisé et bouché. Aucun microbe ne pouvant y entrer, le bouillon de culture est resté stérile.

Légende du ballon n°3 :

Le ballon a été stérilisé et bouché. Après quelques jours, le bouchon a été retiré. Une fois le ballon ré-ouvert, de nouveaux microbes ont pu s'installer.

Pour clore le débat, Pasteur fabrique un ustensile de laboratoire grâce auquel il démontrera définitivement sa théorie.

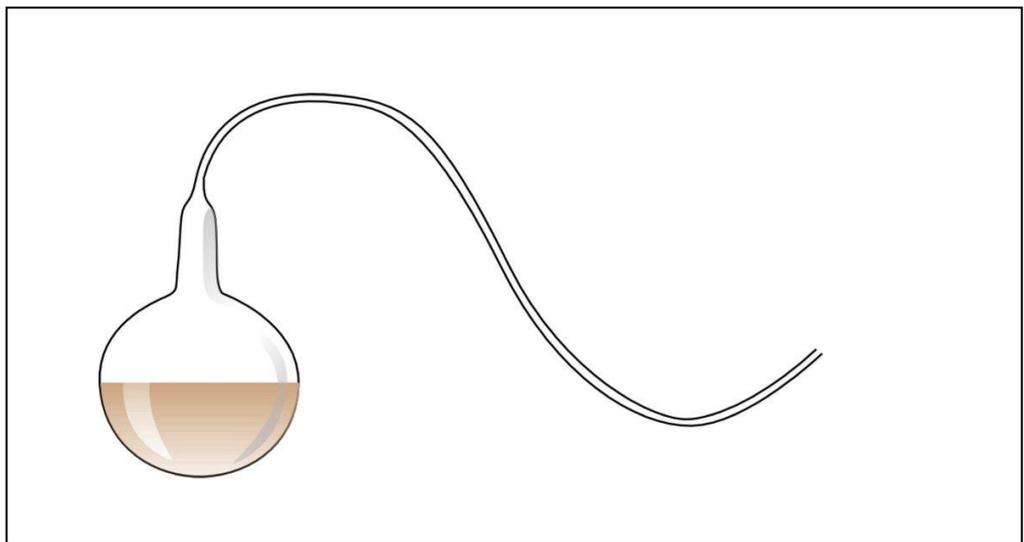


Quel est son nom ?

Le ballon à col de cygne



Dessine-le :



**Le sais-tu ?**

► Certains des ballons à col-de-cygne préparés par Pasteur existent encore : plus d'un siècle et demi plus tard leur contenu est encore limpide. Ils sont toujours stériles !



## PASTEUR ET LES MALADIES INFECTIEUSES

Dirige-toi vers le panneau « C'est quoi être malade ? » et lis le texte.

À quoi sont dues les maladies infectieuses ?

Les maladies infectieuses sont dues à des micro-organismes comme les bactéries, les virus ou les champignons.

Le corps peut changer son fonctionnement habituel pour pousser les microbes indésirables vers la sortie ou les tuer.

Note les différents symptômes :

- Le nez qui coule
- La diarrhée
- Les vomissements
- L'inflammation
- La fièvre

Rends-toi vers le panneau « Les maladies infectieuses ».

Pasteur mène des investigations dans les hôpitaux. Que préconise-t-il aux médecins pour améliorer l'hygiène ?

Il recommande d'éliminer les microbes en se lavant les mains et en passant les instruments chirurgicaux à la flamme.

Rends-toi vers le panneau « La vaccination ».

Pasteur a étudié plusieurs maladies infectieuses animales, notamment le choléra des poules et le charbon du mouton. Il a ensuite étudié des maladies touchant les humains, en particulier la rage.

Pour protéger l'organisme contre ces maladies, Pasteur développe la vaccination.

Quel en est le principe ?

On injecte dans le corps des microbes inactivés ou des fragments de ceux-ci, ils ne sont pas vraiment dangereux. Lorsque les lymphocytes les découvrent, ils réagissent comme s'il s'agissait de microbes actifs. L'organisme garde en mémoire cette reconnaissance spécifique, il est maintenant prêt à combattre ces microbes s'ils se présentent à nouveau.

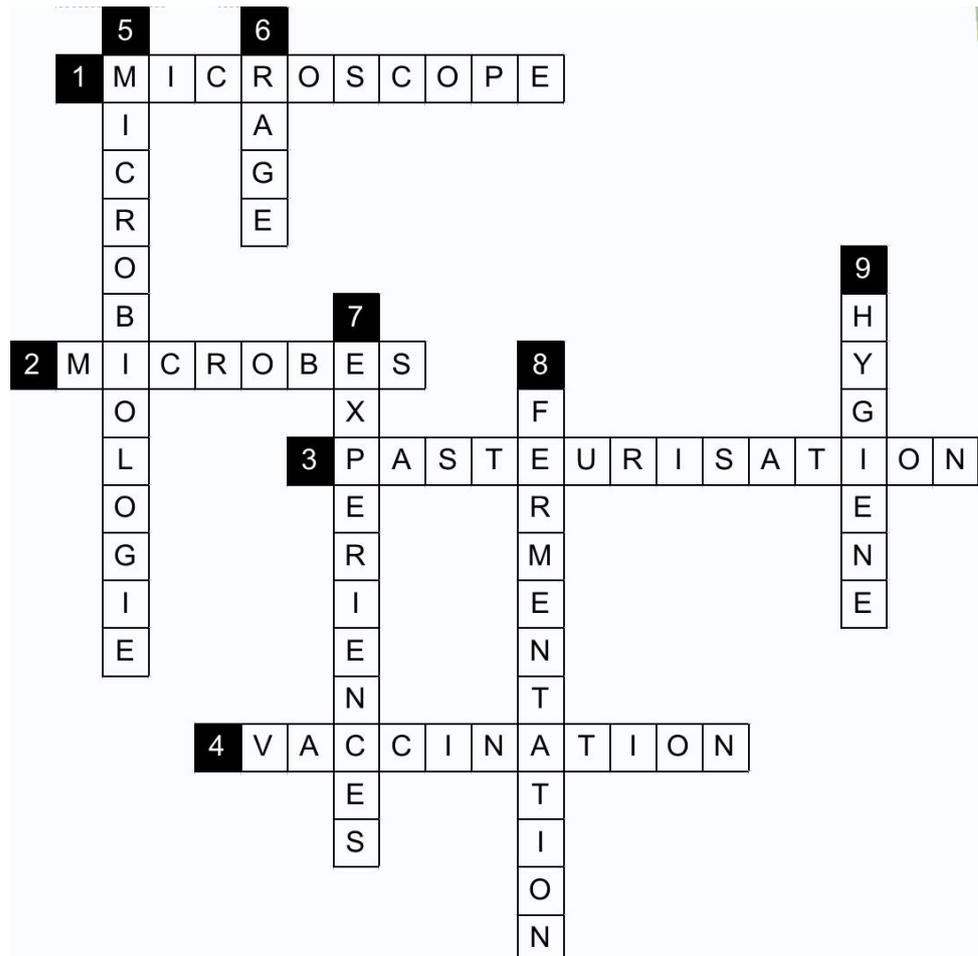
## JEU BONUS !



Complète cette exploration du thème de Pasteur avec ce jeu de mots-croisés. Replace les mots ci-dessous dans la grille à l'aide des définitions qui suivent.

### Les mots à replacer :

Expériences – Fermentation – Hygiène – Microbes – Microbiologie – Microscope – Pasteurisation – Rage – Vaccination



### Définitions

#### Horizontalement :

- 1** Instrument scientifique servant à observer des objets trop petits pour être vus à l'œil nu. Pasteur va beaucoup l'utiliser.
- 2** Ce sont des êtres vivants microscopiques. On les appelle aussi « micro-organismes ». Certains sont responsables de maladies, mais beaucoup d'autres sont bénéfiques.
- 3** Cette technique, dont l'appellation vient du nom de Louis Pasteur, permet de conserver des aliments. Ceux-ci sont chauffés à une température entre 70 et 100°C pendant une certaine durée puis refroidis rapidement. Ce procédé permet d'éliminer les microbes pouvant contaminer l'aliment.

**4** Cette technique est destinée à protéger une personne ou un animal de certaines maladies. Elle consiste à préparer le corps à se défendre face à cette maladie en injectant des microbes inoffensifs (fragment du microbe, microbe affaibli, etc.). De cette manière, si le corps est en contact par la suite avec le « vrai » microbe, il le reconnaîtra et pourra le détruire avant que celui-ci ne puisse provoquer la maladie.

**Verticalement :**

**5** C'est la discipline scientifique qui étudie les micro-organismes. Pasteur est l'un des tout premiers scientifiques à développer cette discipline.

**6** Louis Pasteur a élaboré un vaccin contre cette maladie qui peut être transmise aux humains par la morsure d'un chien contaminé.

**7** Pasteur en faisait beaucoup !

**8** C'est le nom donné à la transformation de certaines substances, comme des sucres, par des microorganismes. C'est ce qui permet de fabriquer le pain, les fromages, les yaourts, le vinaigre, etc.

**9** Ce mot désigne toutes les mesures servant à prévenir les infections et l'apparition des maladies liées à des microbes. Grâce à ses découvertes, Pasteur va donner des conseils pour l'améliorer, notamment dans les hôpitaux de l'époque. Il recommande par exemple aux médecins de se laver les mains avant d'opérer, ce qui ne se faisait pas systématiquement à l'époque !