

# RALLYE SCIENCES

## 2017

### Maths 3

#### La science dans vos assiettes

**Math 3**

*Un livret de réponses au format A3  
sera rendu complété.*

**Critères :** *raisonnement, recherche documentaire, esthétisme/créativité, communication.*

<b>Production attendue :</b>  <i>Livret de réponses au format A3 complété.</i>	<b>Matériel :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>livret de réponses au format A3</i></li><li>• <i>ordinateur avec accès internet et tableur</i></li><li>• <i>calculatrice</i></li><li>• <i>crayons de couleur ou feutres</i></li><li>• <i>papier millimétré ou imprimante</i></li></ul>
--	---

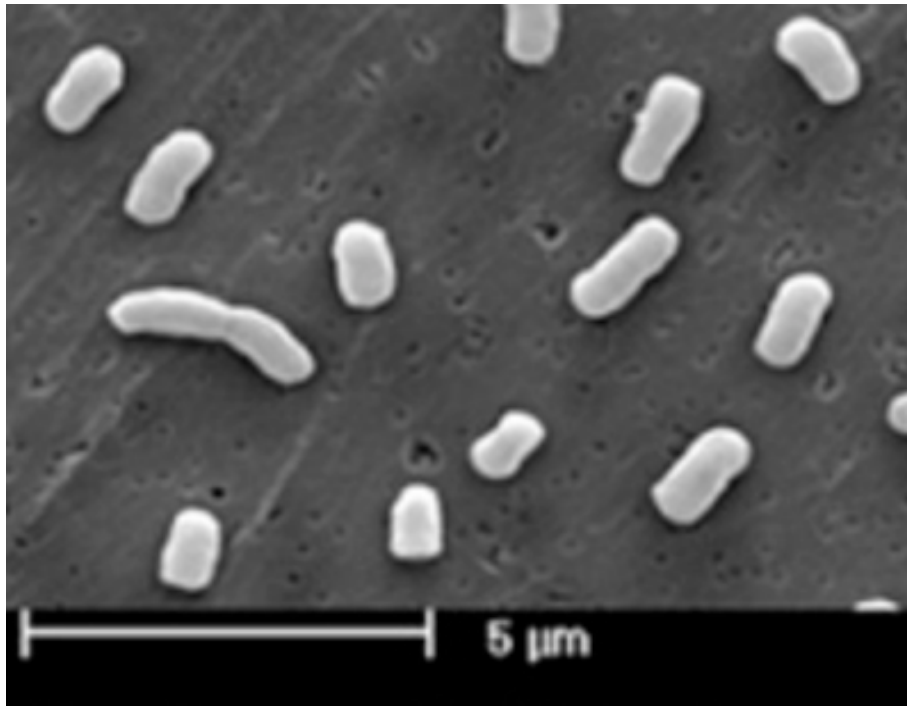
*La conservation des aliments est depuis longtemps une préoccupation des Hommes.*

*La conservation des aliments veut surtout dire une chose : faire en sorte qu'un produit soit toujours consommable après un certain temps : qu'il soit mangeable, qu'il n'ait pas une drôle d'odeur, un goût bizarre ou une couleur surprenante.*

*Le but de la conservation des aliments est d'éviter que les bactéries d'altération se multiplient et modifient les caractéristiques gustatives de l'aliment.*

## PARTIE A Étude d'une bactérie : Escherichia coli

*La bactérie Escherichia coli, lorsqu'elle est ingérée, peut provoquer des infections intestinales et donc des diarrhées.*



1. A partir de la photo ci-dessus, représentant des bactéries *Escherichia coli* vues au microscope, calculer la taille maximale réelle de la bactérie, exprimée en mm.

*Pour se multiplier, les bactéries s'allongent puis se divisent, tout simplement. Dans un milieu riche, à 37°C, une population de cette bactérie peut doubler en 20 minutes.*

2. **a)** Dans ces conditions, à partir d'une population initiale de 100 individus, après combien de temps cette population dépasse-t-elle le million d'individus ?  
**b)** Combien de bactéries peut-on obtenir, en une journée ?
3. Rechercher en quoi cette bactérie est à la fois nuisible et nécessaire pour la santé humaine. Rédiger un court paragraphe.

*Cette bactérie a une forme cylindrique.*

4. Rechercher d'autres formes de bactéries alimentaires. Dessiner au moins deux bactéries de formes différentes et préciser leur nom.

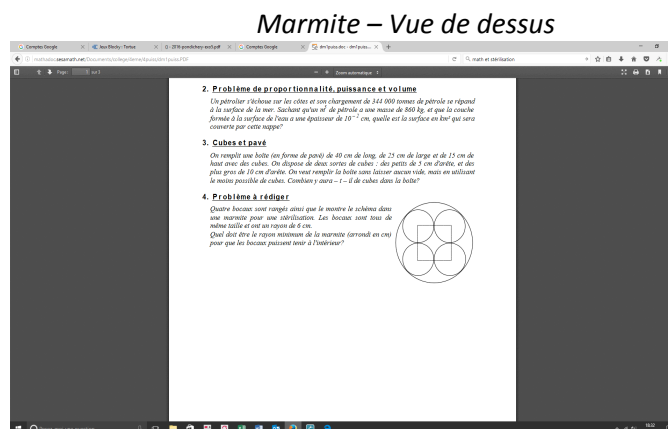
## PARTIE B Un procédé de conservation : la stérilisation

« L'augmentation de température est favorable à la bactérie jusqu'à une certaine limite. Si celle-ci est trop élevée, lors d'une cuisson à cœur par exemple, la structure des protéines se modifie. Elles deviennent non fonctionnelles. La mort de la bactérie s'en suit. La chaleur, si elle est suffisante, est donc un excellent moyen de détruire de nombreux agents infectieux dans les aliments. »

Vincent Leclerc,  
Chargé de recherche en sécurité des aliments

Quatre bocaux sont rangés ainsi que le montre le schéma dans une marmite pour une stérilisation. Les bocaux sont tous de même taille, ont un rayon de 5 cm et une hauteur de 18 cm.

1. Quel doit être le rayon minimum de la marmite (arrondi en cm) pour que les bocaux puissent tenir à l'intérieur ?



Pour stériliser : versez la préparation dans vos pots, jusqu'à 5 mm du bord. Essayez ces derniers avec un torchon propre, fermez les bocaux et recouvrez-les d'eau dans une grande marmite il faut au moins 2,5 cm d'eau au-dessus des pots. Puis portez à ébullition.

2. Dans la marmite de la question précédente, quelle est la quantité minimum d'eau à verser ?

Il est aussi possible de stériliser dans un four. Pour cela, on prend la boîte de conserve à la température ambiante  $T_0 = 25^\circ\text{C}$  et on la place dans un four à température constante  $100^\circ\text{C}$ . La stérilisation débute dès lors que la température de la boîte est supérieure à  $85^\circ\text{C}$ .

Le tableau suivant permet d'obtenir la température des bocaux en fonction du temps.

Temps (en min)	Température de la boîte (en $^\circ\text{C}$ )
0	$T_0 = 25^\circ\text{C}$
1	$T_1 = 0,85 \times T_0 + 15 = 36,25$
2	$T_2 = 0,85 \times T_1 + 15 \gg \dots$
	$\vdots$
n	$T_n = 0,85 \times T_{n-1} + 15$

3. a) Calculer la température dans une boîte de conserve au bout de 3 min.

Pour les deux questions suivantes, le choix des outils est laissé libre.

- b) Au bout de combien de minutes la stérilisation débute-t-elle ? Expliquer.
- c) Produire un graphique décrivant l'évolution de la température de la boîte en fonction du temps. Faire apparaître sur le graphique le début de la stérilisation.

## PARTIE C Recherche documentaire

Citer deux autres méthodes qui permettent de conserver les aliments. Expliquer en deux phrases pourquoi chaque méthode évite ou ralentit la multiplication des bactéries