

# BACCALAURÉAT GÉNÉRAL BLANC

---

## ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

Série ES / L

---

DUREE DE L'EPREUVE : 1 H 30 - COEFFICIENT : 2

---

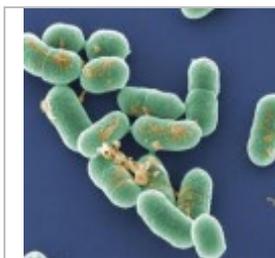
**L'usage d'une calculatrice n'est pas autorisé**

Ce sujet comporte trois exercices présentés sur 7 pages numérotées de 1 à 7.

**LA PAGE 7 EST À COMPLETER ET À RENDRE AVEC LA COPIE**

Le candidat doit traiter les trois exercices qui sont indépendants les uns des autres.

## NOURRIR L'HUMANITÉ : PARTIE 1 (8 points)



La listériose est une infection, d'origine alimentaire, due à la bactérie *Listeria monocytogenes*. Elle peut se révéler grave en entraînant une infection du sang ou du système nerveux central.

Chez la femme enceinte, elle peut provoquer un avortement, un accouchement prématuré ou une infection du nourrisson.

On a pu lire sur un forum internet :



par Camille

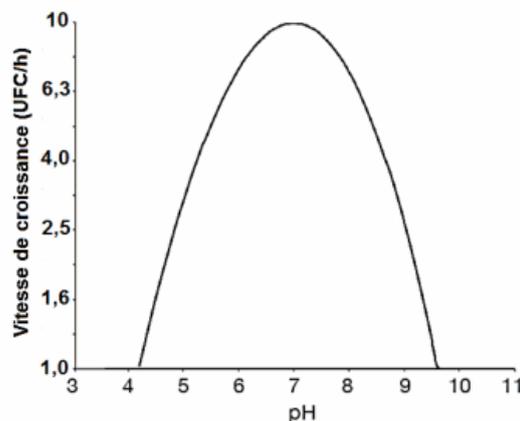
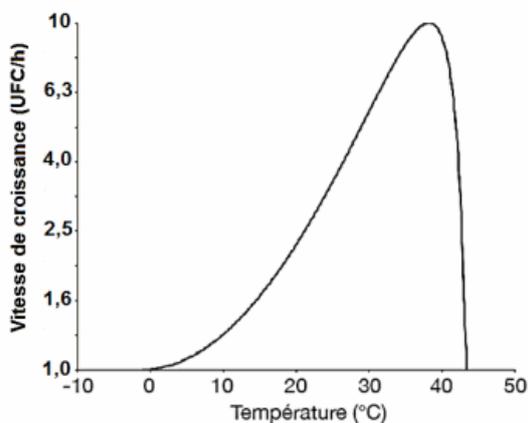
Je suis enceinte, la fromagère m'a dit que j'avais le droit de manger du Roquefort car il ne pouvait pas donner la listériose. C'est quasiment le seul fromage au lait cru qui ne peut pas être contaminé... Et moi, j'adore le Roquefort, alors qu'en pensez-vous, je peux ou non ?

posté le 16/11/13

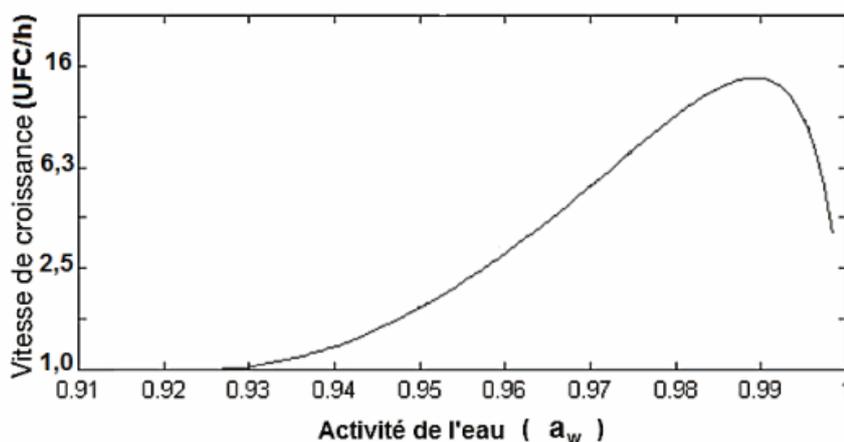


### Document 1 : vitesse de croissance d'une population de *Listeria monocytogenes* dans différentes conditions.

La vitesse de croissance, obtenue par simulation, est donnée en **UFC/h (Unité Formant Colonie par heure)**.



D'après : <http://www.pressesagro.be>



L'activité de l'eau  $a_w$  traduit la quantité d'eau libre et donc disponible dans l'aliment. Elle diminue lorsque la quantité de sel augmente dans l'aliment.

## Document 2 : teneur en sel et pH de différents types de fromages

Fromage	Type de pâte	Teneur en sel (mg/100 g)	pH
Camembert	Fleurie	1764	7,4
Edam	Pressée	2184	5,4
Fourme d'Ambert	Persillée	2321	6,3
Gruyère	Pressée	910	6,2
Gorgonzola	Persillée	3654	6,4
Mozzarella	Filée	1021	5,3
Parmesan	pressée	2747	5,2
Roquefort	Persillée	3931	4,7

## Document 3 : fabrication du Roquefort et évolution de quelques paramètres physico-chimiques.

Le Roquefort est un fromage à pâte molle de type bleu ou persillée qui se caractérise par un développement interne de la moisissure *Penicillium roqueforti*. Il est préparé à partir de lait cru de brebis selon les étapes suivantes :

Principales étapes de la fabrication	Evolution des paramètres physico-chimiques
Contrôles sanitaires sur le lait	Aucune
Filtration pour éliminer les impuretés	Aucune
Conservation du lait en cuves en attendant les résultats des contrôles	Abaissement de la température jusqu'à environ 4°C
Réchauffage du lait	Augmentation très rapide de la température jusqu'à 32 °C maximum
Emprésurage (*) et ensemencement notamment par des spores de <i>Penicillium roqueforti</i>	Acidification du mélange
Coagulation puis division en cubes ou lanières suivie d'un repos en cuve, drainage sur toile et chariot puis moulage lorsque les grains sont suffisamment fermes	Poursuite de l'acidification (le pH final est compris entre 4,5 et 4,8)
Egouttage	Maintien de la température à 18 °C
Salage au sel sec	Augmentation de la teneur en sel
Affinage durant 12 à 30 semaines	Température de la cave 8 °C pouvant descendre à 0 °C Diminution de l'activité de l'eau (aw)

(\*) : L' emprésurage d'un lait est l'opération d'ajout d'un coagulant, la présure, pour obtenir du caillé.

### COMMENTAIRE RÉDIGÉ :

**Afin de répondre à Camille, expliquez-lui pourquoi en consommant du Roquefort elle a peu de risques d'être contaminée par la bactérie *Listeria monocytogenes* mais que cela ne la dispense pas de respecter certaines précautions.**

*Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur les documents et vos connaissances (qui intègrent entre autres les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).*

## NOURRIR L'HUMANITÉ : PARTIE 2 (6 points)

### Document 1 : Critères de potabilité et de dureté de l'eau

Evaluation de la dureté de l'eau par le titre hydrotimétrique



Normes européennes de l'eau potable	
Ions	Concentration maximale (mg.L <sup>-1</sup> )
Chlorure	200
Fluorure	1,5
Nitrate	50
Sulfate	250
Sodium	200

D'après la directive 98/83/CE

### Document 2 : Détermination expérimentale de la dureté de l'eau par la méthode du savon

Les ions calcium et magnésium, responsables de la dureté, sont précipités par le savon en milieu de pH neutre. Dès précipitation totale, l'eau savonneuse mousse par agitation.

#### MODE OPERATOIRE :

Dans le tube à essais contenant l'échantillon d'eau à analyser, verser goutte à goutte la liqueur de savon hydrotimétrique en agitant énergiquement après chaque ajout. Observer.

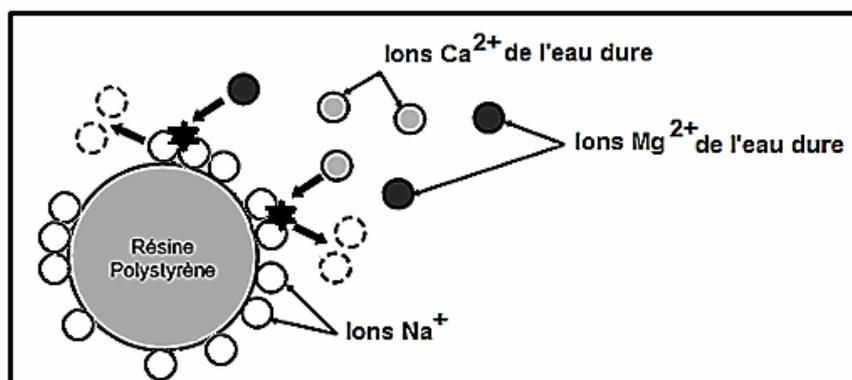
Cesser les ajouts dès qu'une mousse stable persistant au moins 5 minutes et se reformant après une nouvelle agitation est obtenue.

Le titre hydrotimétrique TH exprimé en degrés français (°f) est égal au nombre total de gouttes de liqueur versées.

### Document 3 : Principe de l'adoucissement de l'eau

L'adoucissement est la technique utilisée pour abaisser le titre hydrotimétrique (TH) de l'eau dont la valeur traduit la concentration en ions calcium Ca<sup>2+</sup> et en ions magnésium Mg<sup>2+</sup>

L'adoucisseur est un appareil qui utilise une résine polystyrène échangeuse d'ions et dont le principe consiste à remplacer les ions calcium et magnésium de l'eau par des ions sodium Na<sup>+</sup> fournis par la résine.



Source : d'après <http://www.ars.alsace.sante.fr>

## QUESTIONS :

Monsieur et madame X ont l'intention de renouveler leur installation de chauffage central. L'installateur leur recommande également la mise en place d'un adoucisseur d'eau car la nouvelle chaudière et le ballon d'eau chaude ne devront utiliser que de l'eau douce.

### Question 1 :

Une détermination de dureté est réalisée. L'eau testée mousse après addition de vingt-six gouttes de liqueur de savon hydrotimétrique. Déduisez-en si la recommandation de l'installateur est justifiée ou pas.

### Question 2 :

Expliquez les risques encourus si monsieur et madame X ne suivent pas le conseil de l'installateur.

### Question 3 :

L'eau arrivant chez monsieur et madame X a une teneur en sodium de  $9,4 \text{ mg.L}^{-1}$  et sera adoucie de  $11 \text{ }^\circ\text{f}$ . Sachant que  $1 \text{ }^\circ\text{f}$  d'adoucisement entraîne une augmentation de concentration en ions sodium de  $4,6 \text{ mg.L}^{-1}$ , montrez que l'eau obtenue après adoucissement reste potable.

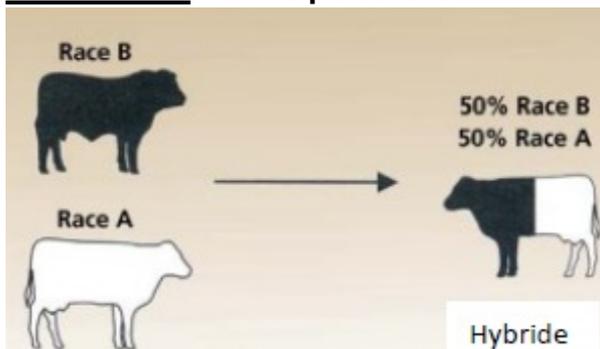
## NOURRIR L'HUMANITÉ : PARTIE 3 (6 points)

### Le principe de la sélection génétique

Un agriculteur souhaite rentabiliser son élevage bovin. Il possède des vaches à viande et voudrait augmenter leur production laitière.

On cherche quelle technique va lui permettre de rentabiliser au mieux son élevage.

#### Document 1 : Principe du croisement



La couleur sur le dessin (noir/blanc) schématise les caractères de chaque animal. La flèche signifie : « *donne naissance à* »

On rappelle qu'une **race** est un ensemble d'individus d'une même espèce possédant les mêmes caractères choisis par l'homme.

#### Tableau de comparaison des principales races de bovins :

	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3
Caractères sélectionnés	Viande grasse et persillage*	Taux de croissance rapide Aptitudes laitières	Taux de croissance rapide Forte musculature Haut rendement en viande
Race	Angus Hereford	Simmental Salers	Blonde d'Aquitaine Limousin Charolais

\*Persillage : Filaments de graisse qui parsèment une viande.

## Document 2 : Définition de la vigueur hybride

### LA VIGUEUR HYBRIDE

La vigueur hybride est un phénomène biologique qui implique les gènes. Elle résulte de la supériorité des performances d'un veau croisé par rapport à la moyenne des performances de ses parents de race pure. Cette supériorité existe pour plusieurs caractères (tableau 1).

TABLEAU 1. AVANTAGES DE LA VIGUEUR HYBRIDE LORS D'UN CROISEMENT

↑ résistance aux maladies	↑ fertilité
↑ vigueur chez le veau	↑ longévité
↑ taux de croissance	↑ aptitude laitière
↑ facilité de vêlage	

La flèche signifie « augmentation ».

D'après : [agrireseau.qc.ca](http://agrireseau.qc.ca)

### QUESTIONS :

**Question 1** : on s'intéresse au croisement le plus rentable pour l'agriculteur.

À partir de vos connaissances et de l'étude des documents, **répondre à la question sur l'annexe à rendre avec la copie.**

**Question 2** : on s'intéresse aux caractéristiques du descendant.

À partir de vos connaissances et de l'étude des documents, **répondre à la question sur l'annexe à rendre avec la copie.**

**Question 3** : on s'intéresse à la notion de vigueur hybride.

À partir de vos connaissances et de l'étude des documents, **répondre à la question sur l'annexe à rendre avec la copie.**

**Question 4** : L'éleveur pense qu'en clonant des Angus, des Charolais ou des Limousines, il pourrait augmenter le rendement de son élevage. Expliquez-lui en quoi cette technique ne va pas lui permettre d'augmenter les performances de ces races.

# ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

## PARTIE 3 : NOURRIR L'HUMANITE

*Pour chaque question cochez uniquement la réponse exacte.*

### **Question 1 : on s'intéresse au croisement le plus rentable pour l'agriculteur.**

Le croisement permettant à l'agriculteur de rentabiliser son élevage devrait se faire entre les races :

- Angus et Charolais
- Blonde d'Aquitaine et Limousin
- Hereford et Limousin
- Salers et Charolais

### **Question 2 : on s'intéresse aux caractéristiques du descendant.**

Le descendant obtenu après croisement entre un animal de race A et un animal de race B possède :

- 100% des informations génétiques du parent A et 100% des informations génétiques du parent B
- 50% des informations génétiques du parent A et 50% des informations génétiques du parent B
- 75% des informations génétiques du parent A et 25% des informations génétiques du parent B
- 50% des informations génétiques du parent A et 25% des informations génétiques du parent B

### **Question 3 : on s'intéresse à la notion de vigueur hybride.**

La vigueur hybride correspond :

- À une amélioration des performances du veau par rapport à ses parents
- Au maintien des performances des parents
- À la diminution des performances du veau par rapport aux parents
- À la création de caractères que ne possédait aucun des deux parents