

**BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE**  
**SCIENCES ET TECHNOLOGIES**  
**DE LA SANTE ET DU SOCIAL**  
**BIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE HUMAINES**  
**SESSION 2016**

Durée : 3 heures

Coefficient : 7

Avant de composer, le candidat s'assurera que le sujet comporte bien  
9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.

La page 7/9 est à rendre avec la copie.

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

## La sarcoïdose : une maladie inflammatoire mystérieuse

Monsieur Y., 42 ans, est agent de propreté et d'hygiène dans une grande société de télécommunication depuis l'âge de 20 ans. Il se plaint depuis quelques mois d'intenses douleurs articulaires au niveau des mains et des poignets.

Il pense être affecté par le syndrome du canal carpien, un trouble musculo-squelettique (TMS) récurrent dans sa profession en raison d'une utilisation quotidienne et intensive de matériel de nettoyage.

Après plusieurs consultations et divers examens médicaux, la piste du syndrome du canal carpien est écartée. L'équipe médicale s'oriente vers une sarcoïdose.

La sarcoïdose est une maladie inflammatoire, principalement diagnostiquée chez le jeune adulte (entre 25 et 45 ans), qui se caractérise par la formation d'amas de cellules inflammatoires « granulomes » dans différents organes.

Les organes principalement touchés sont les poumons (dans 90 % des cas), les ganglions lymphatiques, le cœur, les articulations, la peau, les yeux.

### 1. Etude du cas clinique de Monsieur Y.

L'examen clinique incluant l'interrogatoire et l'examen physique de Monsieur Y. révèle des douleurs musculaires et des douleurs articulaires, une toux sèche et persistante, des difficultés respiratoires induisant un essoufflement rapide, des troubles visuels, une grande fatigue avec sensation d'abattement, une perte d'appétit et enfin des palpitations cardiaques occasionnelles et généralement nocturnes.

L'examen paraclinique permet d'apporter de nouveaux éléments permettant d'orienter le diagnostic vers une sarcoïdose :

- le document 1 est une radiographie de la main gauche qui montre des zones de raréfaction du tissu osseux au niveau des phalanges, du carpe et des métacarpes ;
- le document 2 présente une radiographie pulmonaire révélant une fibrose des poumons suite à l'accumulation de cellules immunitaires telles que les lymphocytes CD8 et les macrophages formant des granulomes pulmonaires ;
- le test spirométrique met en évidence une baisse de la capacité respiratoire caractérisée par des valeurs de CVF (capacité vitale forcée) et VEMS (volume d'air expiré en une seconde après une inspiration forcée) réduites mais un indice de Tiffeneau normal ;
- les scintigraphies myocardiques au thallium 201 montre des zones d'hyperactivité phagocytaire caractéristiques de la sarcoïdose cardiaque ;
- l'électrocardiogramme (ECG) indique un trouble du rythme cardiaque et un dysfonctionnement de la conduction au niveau du tissu nodal.

1.1. Donner le terme médical correspondant aux cinq expressions soulignées dans le texte ci-dessus.

1.2. Relever deux signes cliniques et deux examens paracliniques dans le texte ci-dessus.

1.3. La radiographie de la main permet de diagnostiquer une sarcoïdose articulaire et osseuse chez Monsieur Y..

1.3.1. Rappel le principe de la radiographie.

1.3.2. Reporter sur la copie les annotations correspondant aux repères 1 à 3 du document 1 à l'aide du texte présentant le cas clinique de Monsieur Y..

## 2. Sarcoïdose et atteintes pulmonaires

2.1. Expliquer l'aspect blanc de la fibrose pulmonaire encadrée sur le document 2 en prenant appui sur la réponse à la question 1.3.1.

2.2. Reporter sur la copie les annotations correspondant aux repères 1 à 7 du document 3, en utilisant les termes suivants : artère pulmonaire droite, larynx, trachée, lobe médian droit, bronche souche, cœur, lobe supérieur gauche.

2.3. Le tableau 1 ci-dessous présente les valeurs obtenues pour Monsieur Y. lors d'un test spirométrique d'expiration forcée.  
Reporter les valeurs obtenues pour Monsieur Y. sur le graphe du document 4.

| Temps (seconde) | Volume d'air expiré (en L)<br>de référence<br>(personne saine) | Volume d'air expiré<br>(en L) par Monsieur Y |
|-----------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 0,0             | 0,0                                                            | 0,0                                          |
| 0,2             | 0,5                                                            | 0,3                                          |
| 0,4             | 1,0                                                            | 0,7                                          |
| 0,6             | 1,5                                                            | 1,2                                          |
| 0,8             | 2,1                                                            | 1,6                                          |
| 1,0             | 2,5                                                            | 2,0                                          |
| 1,5             | 2,9                                                            | 2,4                                          |
| 2,0             | 3,0                                                            | 2,5                                          |
| 2,5             | 3,0                                                            | 2,5                                          |
| 3,0             | 3,0                                                            | 2,5                                          |
| 4,0             | 3,0                                                            | 2,5                                          |
| 5,0             | 3,0                                                            | 2,5                                          |

2.4. Déterminer graphiquement la CVF et le VEMS pour la personne saine et pour Monsieur Y..

2.5. L'indice de Tiffeneau permet d'évaluer le degré d'obstruction bronchique dans le cadre de maladies respiratoires telles que la broncho-pneumopathie chronique obstructive ou l'asthme.

$$\text{Indice de Tiffeneau} = \text{VEMS} / \text{CVF} \times 100$$

L'indice de Tiffeneau est considéré comme normal lorsque sa valeur est supérieure ou égale à 80 %.

Calculer l'indice de Tiffeneau de Monsieur Y. et interpréter ce résultat.



### 3. La sarcoïdose cardiaque et digestive

Les scintigraphies au thallium 201 ainsi que l'ECG confirment la sarcoïdose cardiaque chez Monsieur Y. Cette affection nécessite une prise en charge immédiate car elle est fatale dans plus de 20 % des cas en absence de traitement.

#### 3.1. Rappel le principe de la scintigraphie cardiaque.

#### 3.2. Les documents 5a et 5b présentent respectivement un ECG normal et un ECG de Monsieur Y. extrait d'un enregistrement effectué par un Holter (enregistrement de l'ECG pendant 24 heures).

##### 3.2.1. L'ECG d'un sujet sain est composé de plusieurs ondes. Définir l'ECG et reproduire sur la copie le tracé d'un ECG correspondant à un cycle cardiaque complet.

##### 3.2.2. Placer sur ce tracé les lettres correspondant aux différentes ondes et donner leur signification.

##### 3.2.3. Comparer les tracés des documents 5a et 5b et en déduire l'anomalie cardiaque affectant Monsieur Y.

Sans traitement, la sarcoïdose de Monsieur Y. peut évoluer et affecter l'appareil digestif. **L'atteinte digestive est** cependant rare et touche essentiellement les individus après 60 ans. Le tractus digestif peut être atteint à tous les niveaux mais l'estomac et le foie sont les organes les plus touchés. Les symptômes majeurs de l'atteinte hépatique sont : une hépatomégalie et une cholestase (diminution de la sécrétion biliaire).

#### 3.3. Le tableau 2 ci-dessous présente une série d'expériences (protocole et résultats) permettant de déterminer le rôle de la bile dans la digestion.

| Tube | Contenu du tube                          | pH initial | pH après 1h d'incubation à 40 °C |
|------|------------------------------------------|------------|----------------------------------|
| 1    | Eau + triglycérides                      | 7,5        | 7,5                              |
| 2    | Eau + triglycérides + pancréatine        | 7,5        | 7,5                              |
| 3    | Eau + triglycérides + bile               | 7,5        | 7,5                              |
| 4    | Eau + triglycérides + bile + pancréatine | 7,5        | 4,5                              |

La pancréatine est un extrait de suc pancréatique contenant les enzymes digestives. La digestion des triglycérides produit des acides à l'origine de la diminution du pH du milieu.

##### 3.3.1. Rappel la nature chimique des triglycérides.

##### 3.3.2. Nommer les produits obtenus par hydrolyse totale des triglycérides.

##### 3.3.3. Interpréter les résultats des expériences présentées dans le tableau 2.

##### 3.3.4. Préciser, à l'aide du document 6, le rôle de la bile dans la digestion des triglycérides.

4. Physiopathologie de la sarcoïdose et traitement

Bien que les symptômes de la sarcoïdose soient relativement bien connus, la cause exacte de cette pathologie demeure indéterminée. En plus d'une prédisposition génétique, des chercheurs pensent qu'il pourrait s'agir d'une réaction excessive du système immunitaire contre un antigène du non-soi. Ainsi, chez les personnes atteintes, le système immunitaire peut réagir de façon exagérée et provoquer des zones d'inflammation qui se traduisent par l'accumulation anormale de cellules immunitaires : les granulomes.

L'étude de ces granulomes au niveau pulmonaire a permis de démontrer que le point de départ de la sarcoïdose est le déclenchement d'une réaction inflammatoire avec phagocytose de cet antigène du non-soi. Elle est suivie d'une cascade de réactions immunitaires aboutissant à la formation de ces granulomes.

4.1. Le document 7 présente les étapes de la phagocytose. Nommer et décrire chacune des étapes numérotées.

Le tableau 3 ci-dessous compare l'évolution de la réponse immunitaire vis-à-vis d'un antigène du non-soi (extracellulaire) susceptible de provoquer la sarcoïdose chez les personnes sensibles à cette pathologie et chez les personnes non sensibles.

|                                      | Individu non sensible à la sarcoïdose | Individu sensible à la sarcoïdose |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Reconnaissance de l'antigène         | Oui                                   | Oui                               |
| Réaction inflammatoire               | Activée                               | Très activée                      |
| Capacité phagocytaire des monocytes  | Normale                               | Accrue                            |
| Activation et multiplication des LT4 | Modérée                               | Intense                           |
| Activation et multiplication des LT8 | Très faible                           | Intense                           |
| Activation et multiplication des LB  | Modérée                               | Intense                           |
| Production d'anticorps               | Modérée                               | Intense                           |
| Formation de granulomes              | Non                                   | Oui                               |

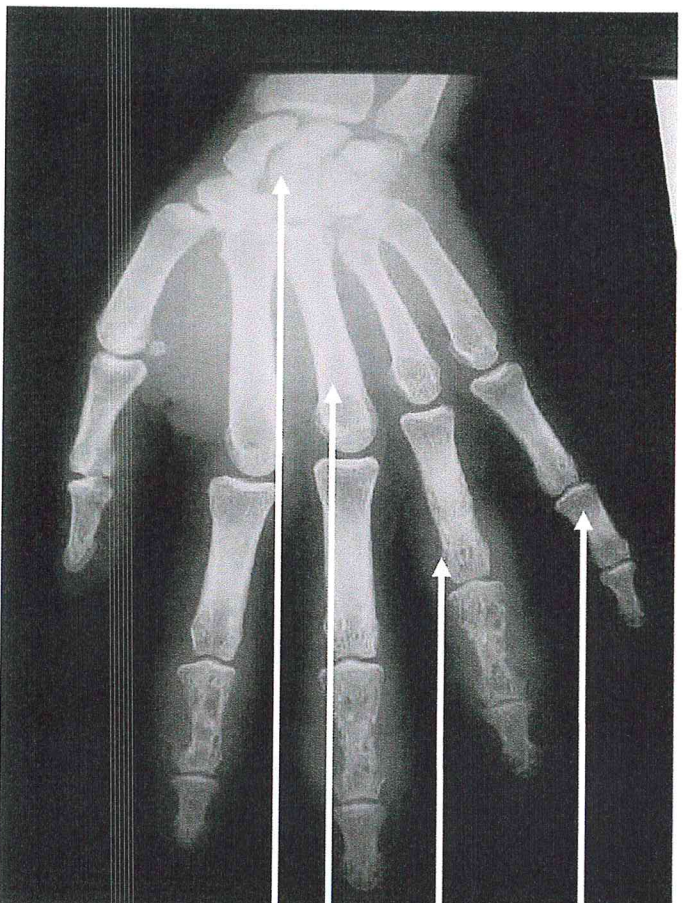
4.2. Déterminer, à l'aide du tableau 3 ci-dessus, tous les types d'immunité mis en place dans l'apparition de la sarcoïdose en précisant les cellules impliquées.

La prednisolone est un médicament utilisé pour traiter les formes symptomatiques de la sarcoïdose.

4.3. Déduire du texte encadré ci-dessus et des données du tableau 3, l'effet de ce médicament pour les patients atteints de sarcoïdose.



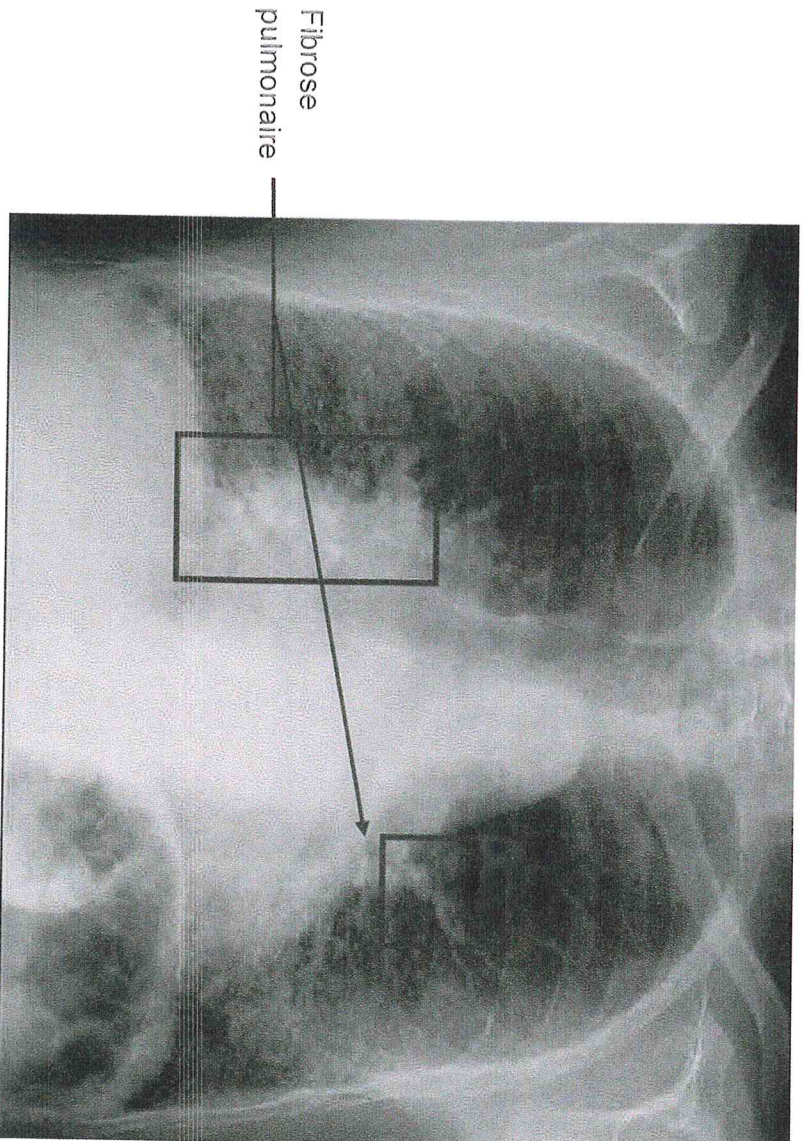
Document 1 : Radiographie de la main gauche



Raréfaction du tissu osseux

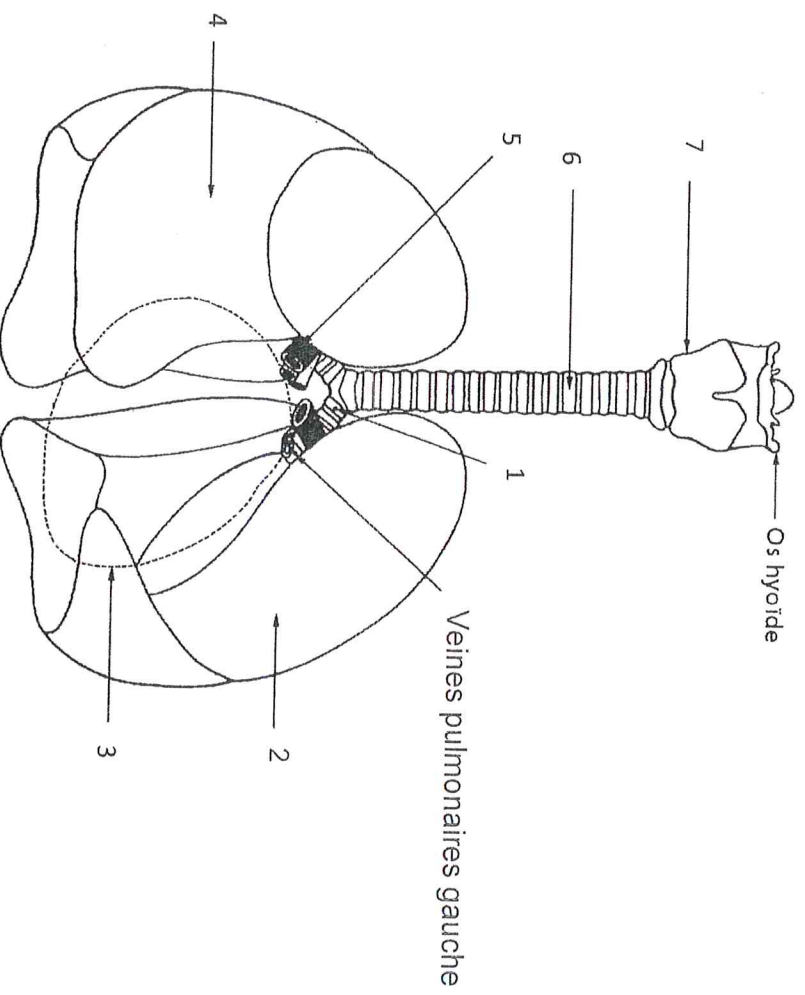
1  
2  
3

Document 2 : Radiographie thoracique de M. Y.

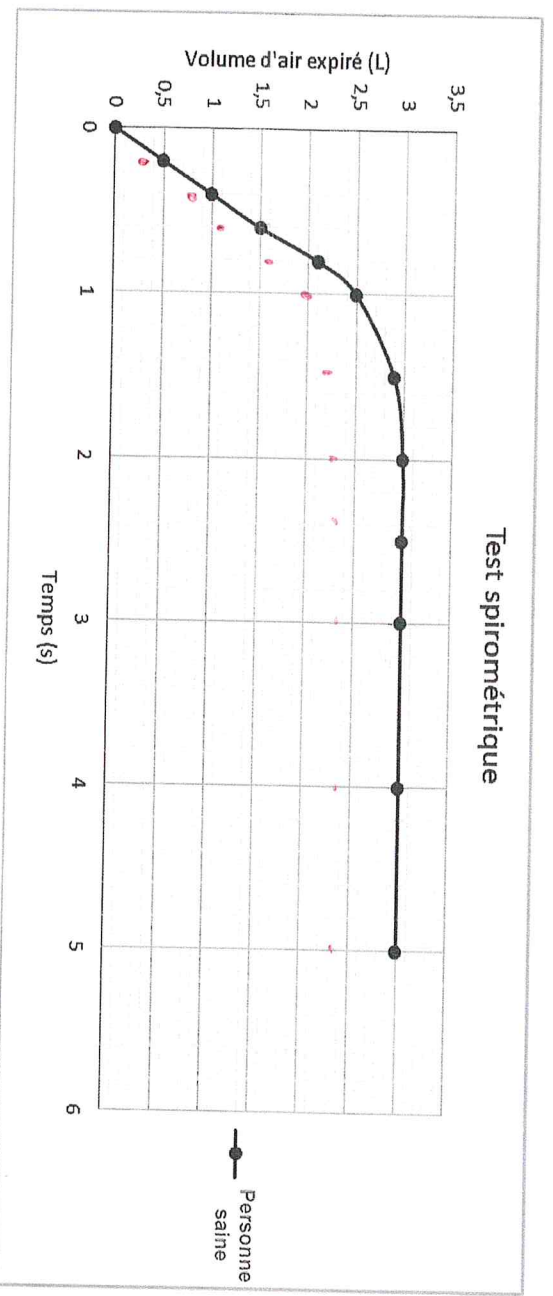


Fibrose  
pulmonaire

Document 3 : Représentation de l'appareil respiratoire

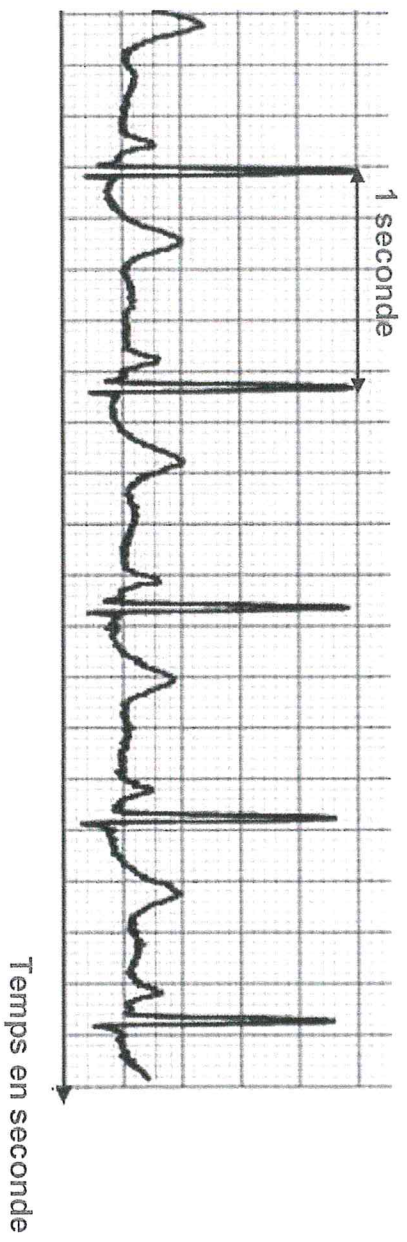


Document 4 : Spirogramme

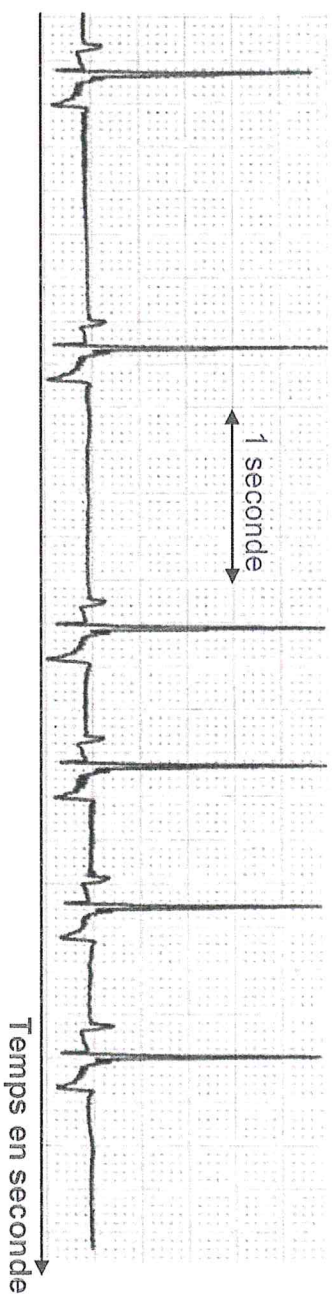




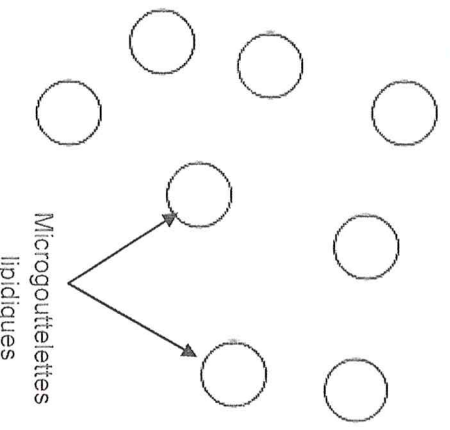
Document 5a : Electrocardiogramme normal



Document 5b : Electrocardiogramme de Monsieur Y.



Document 6 : Influence de la bile sur les triglycérides  
(Observation microscopique de l'huile dans de l'eau)

| En présence de bile                                                                                                   | En absence de bile                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Microgouttelettes lipidiques</p> |  <p>Gouttelette lipidique de grande taille</p> |



## Document 7 : Les étapes de la phagocytose

