

A-La respiration chez l'homme

Introduction

L'oxygène est un gaz essentiel à la vie, que le corps reçoit constamment par la respiration, ce qui permet également au corps de se débarrasser du dioxyde de carbone.

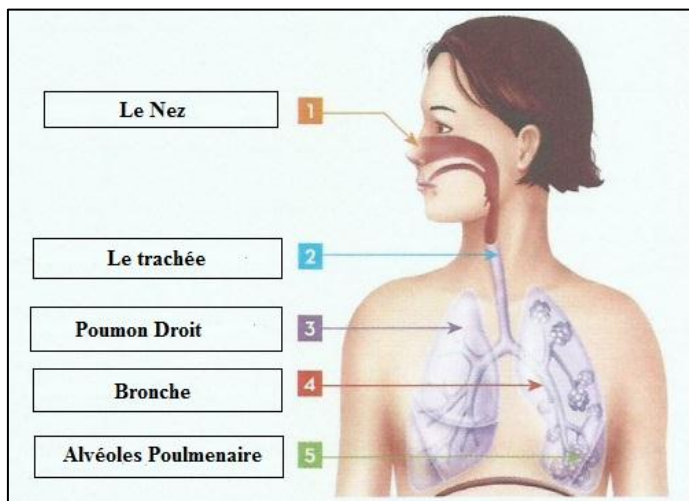
Questions

- Quelle est la structure interne des poumons ?
- Quel est le mécanisme des échanges gazeux respiratoire ?
- Quel est le sort de l'oxygène dans le corps et la source de dioxyde de carbone ?

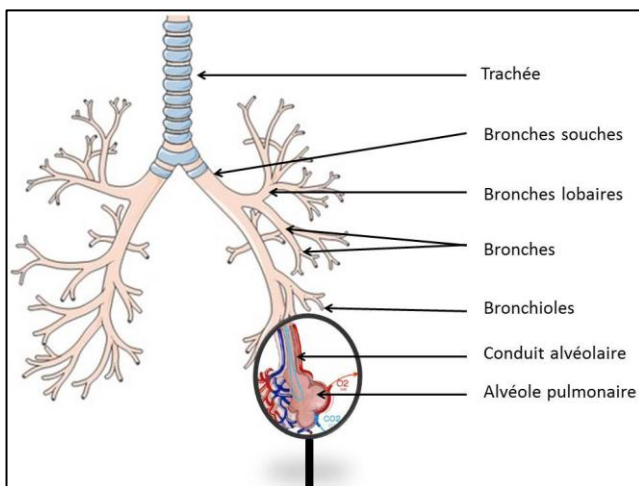
I- Les échanges gazeux au niveau des poumons :

1- L'organisation de l'appareil respiratoire : بنية الجهاز التنفسي

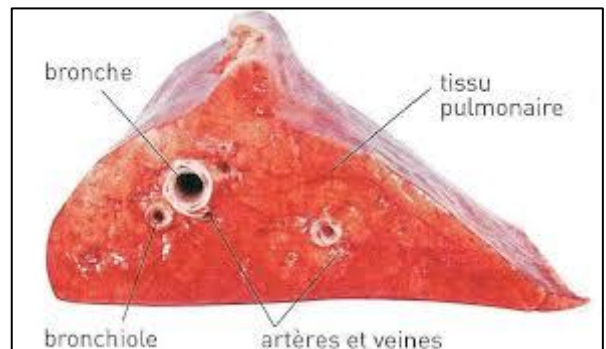
❖ **Données :** Pour connaître la structure de l'appareil respiratoire chez l'Homme on observe les documents suivants :



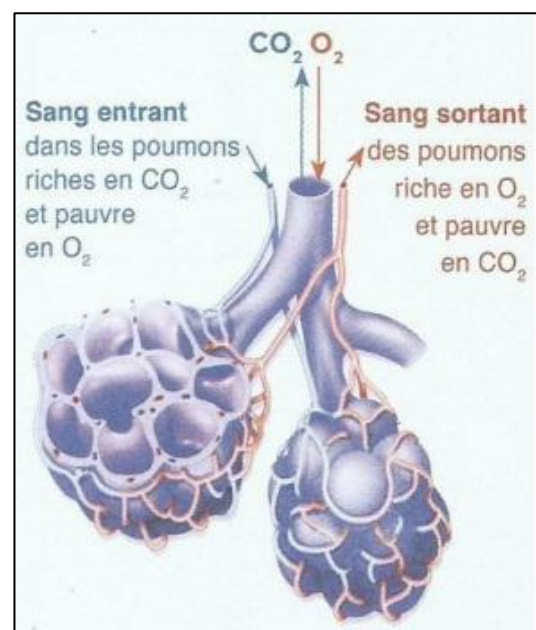
Documents 1 : l'appareil respiratoire



Documents 3 : Les voies respiratoires



Documents 2 : Coupe transversale de poumon



Documents 4 : Les sacs aériens (sacs alvéolaires)

❖ Questions :

- Décrire les différents éléments de l'appareil respiratoire (Doc 1).
- Déterminez la structure du poumon (Doc 2, 3 et 4) :

Structure du poumon : le poumon comporte deux systèmes de canalisation très ramifiés : D'une part, les voies aériennes (trachée, bronchioles...) ; et d'autre part les vaisseaux sanguins (artères, artérioles, capillaires sanguins, veinules, veines).

2- La relation entre la structure pulmonaire et l'efficacité des échanges de gaz respiratoires : العلاقة بين بنية الرئة وفعالية التبادلات الغازية التنفسية

❖ Données : Les caractéristiques des poumons :

- Le nombre total d'alvéoles pulmonaires chez l'adulte est estimé à 300 millions d'alvéoles pulmonaires.
- La surface totale des alvéoles pulmonaires est estimée à 200 mètres carrés (environ la surface de terrain de tennis).
- La zone de contact entre l'air alvéolaire et le sang artériel est d'environ 80 mètres carrés.
- Le volume de sang qui traverse les poumons est d'environ 8 000 litres de sang par jour.

❖ Questions : En se basant sur les données ci-dessus :

- Citer les caractéristiques du poumon au rôle qu'il joue dans les échanges gazeux.

La finesse de la paroi des capillaires et des alvéoles pulmonaires, la grande surface d'échange et l'importante irrigation sanguine des parois des alvéoles pulmonaires, permettent les échanges entre le sang et l'air contenu dans les alvéoles pulmonaires.

- Conclure l'unité structurale et fonctionnelle du poumon :

Nous concluons que l'unité structurale et fonctionnelle du poumon est les **alvéoles pulmonaires**, au niveau desquelles s'effectue des échanges gaz-respiratoires entre le sang et l'air alvéolaire.

3- Le mécanisme d'échanges gazeux entre le sang et l'air : آلية التبادلات الغازية بين الهواء والدم

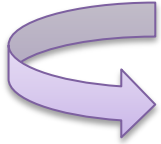
- ❖ Données : Le tableau ci-dessous présente les valeurs de la pression partielle en dioxygène et en dioxyde de carbone au niveau des alvéoles pulmonaires et le sang des capillaires pulmonaires.

Pression partielle (KPa)	Air alvéolaire	Sang entant dans les poumons (artère pulmonaire)	Sang sortant des poumons (veine pulmonaire)
PO ₂	14	5.3	14
PCO ₂	5.3	6.1	5.3

Tableau 1 : Valeurs de la pression partielle en O₂ et CO₂ au niveau des alvéoles pulmonaires et le sang des capillaires pulmonaires.

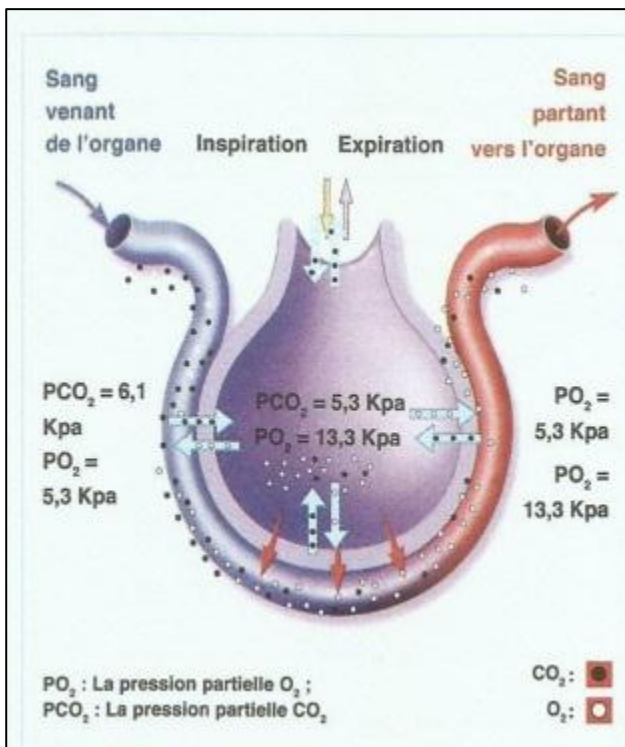
❖ **Questions : Comparer PO₂ et PCO₂ entre le sang entrant dans les poumons et l'air alvéolaire (Tableau 1) :**

-PO₂ dans l'air alvéolaire est plus élevée que PO₂ dans le sang. PCO₂ dans le sang est plus élevée que PCO₂ dans l'air alvéolaire.



Le renouvellement de l'air alvéolaire est nécessaire pour maintenir la différence de pression de l'air entre l'alvéole et le sang et donc de permettre les échanges gazeux respiratoires.

❖ **Exercice d'application : Pour connaître le mécanisme par lequel les échanges gazeux ont lieu, et à quel niveau dans les poumons.**



Les échanges gazeux respiratoires dépendent du principe de répartition suivant :

- Le gaz se déplace à travers une paroi perméable du milieu le plus concentré vers le milieu le moins concentré.
- Cette propagation se maintient jusqu'à ce que les deux milieux soient de même pression en Kilo-pascal (Kpa). C'est la pression exercée par les molécules du gaz sur la paroi de l'alvéole.

- 1 **Comparer** la PO₂ et PCO₂ entre le sang entrant dans l'alvéole et celui de l'air alvéolaire.
- 2 **Comparer** la valeur de la PO₂ et de la PCO₂ du sang sortant de l'alvéole et l'air alvéolaire.
- 3 **Conclure** l'importance du renouvellement de l'air alvéolaire.

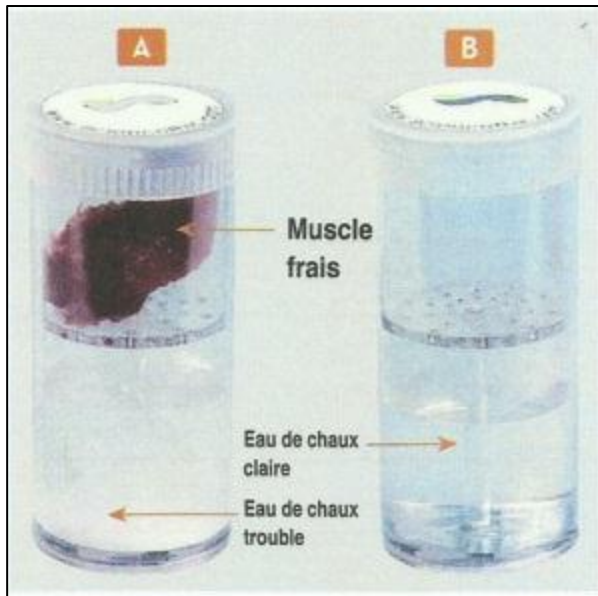
Réponses :

- 1- La PO₂ dans l'air alvéolaire est plus élevée que PO₂ dans le sang entrant dans les alvéoles. La PCO₂ dans le sang entrant dans l'alvéole est plus élevée que PCO₂ dans l'air alvéolaire.
- 2- La PO₂ dans l'air alvéolaire et PO₂ dans le sang sortant de l'alvéole sont égales. La PCO₂ dans l'air alvéolaire et PCO₂ dans le sang sortant de l'alvéole sont égales.
- 3- Nous concluons que la régénération continue de l'air alvéolaire est nécessaire pour les échanges gazeux entre le sang et alvéoles.

II- Les échanges gazeux au niveau des organes :

1- La respiration cellulaire au niveau des organes (muscle) : التنفس الخلوي على مستوى الأعضاء (العضلة).

❖ **Données :** Pour détecter la respiration cellulaire au niveau musculaire, nous réalisons l'expérience suivante (Doc 6). Nous avons suivi l'évolution de l'oxygène et du dioxyde de carbone dans un milieu fermé avec un muscle mou et nous avons obtenu les résultats suivants (Tableau 2).



Document 6 : La mise en évidence de la respiration au niveau d'un organe.

	Au début de l'expérience	À la fin de l'expérience
Oxygène	18.36%	18.21%
Dioxyde de carbone	3355ppm	7665ppm

Tableau 2 : l'évolution de l'oxygène et du dioxyde de carbone dans un milieu.

❖ **Questions :** Expliquer les résultats d'expérience.

L'eau de chaux se trouble dans le tube A, cela veut dire que le muscle rejette du dioxyde de carbone.

- Expliquer les résultats obtenus (tableau):

Nous observons une diminution du pourcentage d'oxygène et une augmentation de dioxyde de carbone, et nous expliquons cette observation selon laquelle les cellules musculaires consomment de l'oxygène et soustraient du dioxyde de carbone.

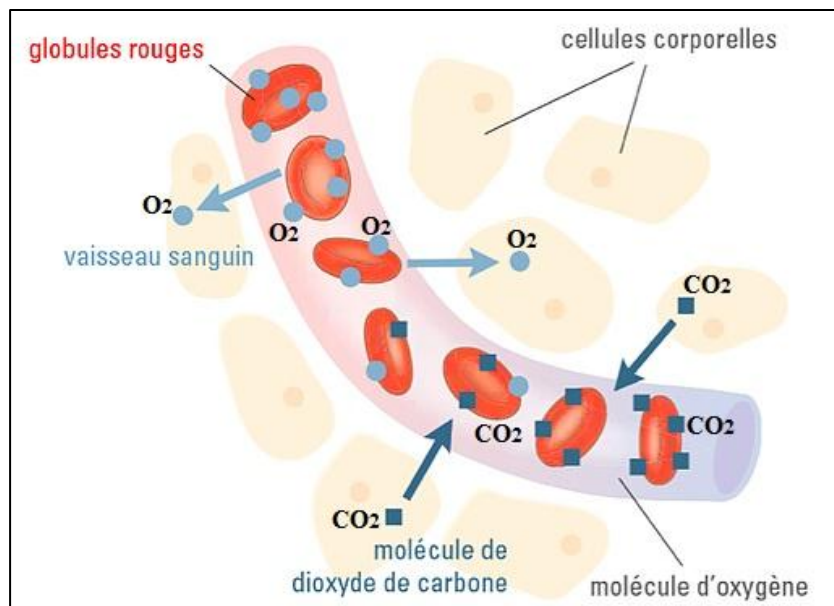
→ Cette expérience montre que le muscle rejette du CO₂ (il doit consommer O₂) donc il respire.

2- Mécanisme d'échanges gazeux au niveau des organes : الآلية التبادلات الغازية على مستوى الأعضاء

❖ **Données :** Le tableau ci-dessous présente Les valeurs de PO₂ et PCO₂ au niveau des tissus et le sang des capillaires tissulaires

Pression partielle (KPa)	Sang entrant dans les tissus	Sang sortant des tissus	Les tissus
PO ₂	14	5.3	4
PCO ₂	5.3	6.1	6.6

Tableau 3 : Les valeurs de PO₂ et PCO₂ au niveau des tissus et des capillaires tissulaires



Document 7 : Les échanges gazeux entre le sang et les cellules

❖ **Questions :** Comparer le PO₂ et PCO₂ entre le sang et les tissus (tableau) :

- La PO₂ dans le sang entrant est plus élevée que PO₂ dans les tissus. La PCO₂ dans les tissus est plus élevée que PCO₂ dans le sang entrant.

-Expliquer le mécanisme d'échange gazeux entre le sang et les cellules (Doc 7) :

Au niveau des cellules, il y a la différence de pression des gaz respiratoires, l'O₂ passe des capillaires sanguins vers les cellules ; le CO₂ emprunte le chemin inverse. En effet, la règle c'est qu'un gaz passe du milieu où il est en forte pression, vers le milieu où il est en faible pression.

3- L'importance des échanges gazeux pour l'activité cellulaire : أهمية التبادلات الغازية للنشاط الخلوي

❖ **Données :** Pour connaître l'importance des échanges gazeux pour l'activité cellulaire et les exigences les plus importantes de l'activité cellulaire. Nous étudions l'exercice suivant :

EXERCICE 3

Le tissu musculaire stocke le glucose sous forme de glycogène qui s'oxyde pendant l'effort physique, et produit de l'énergie nécessaire pour l'activité musculaire.

Le tableau ci-contre présente la relation entre l'O₂ et le glycogène consommé.

1 Expliquer le changement de l'O₂ et de la quantité du glycogène cellulaire, en fonction de l'activité musculaire.

2 Conclure pourquoi le glycogène doit être stocké au niveau de la cellule musculaire.

3 En vous basant sur vos connaissances, expliquer pourquoi la température augmente après l'effort physique.

	Cellule musculaire au repos	Cellule musculaire en activité
Quantité d'O ₂ consommée dans la cellule	0,3 μ.l	0,7 μ.l
Quantité de glycogène stockée dans la cellule musculaire	0,37 μ.g	0,5 μ.g

❖ Réponse :

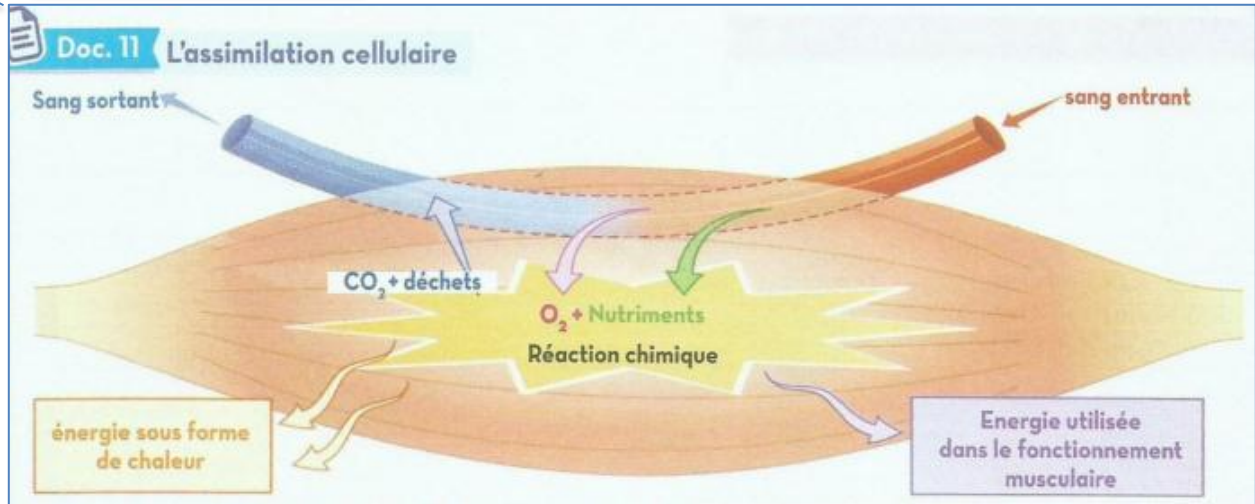
- 1- La quantité d'oxygène et de glycogène consommée par le muscle au cours de l'activité est supérieure à la quantité d'oxygène et de glycogène dans le cas du repos, Le muscle à l'état d'activité consomme une grande quantité d'oxygène et de glycogène.
- 2- Le glycogène doit être stocké au niveau de la cellule musculaire, Parce qu'il est utilisé pendant l'activité musculaire.
- 3- L'augmentation de la température corporelle au cours de l'activité musculaire c'est le résultat de la démolition des nutriments (glucose) par de l'oxygène afin de produire l'énergie nécessaire à cette activité.

● Conclusion :

Une réaction chimique a lieu au niveau de la cellule entre le dioxygène et le glucose. C'est la **respiration cellulaire**. Ceci permet la libération d'énergie nécessaire à la vie de la cellule. Cette réaction entraîne la libération du dioxyde de carbone. Cette réaction est suivante :



Bilan



B- La santé de l'appareil respiratoire

Introduction

L'air que nous respirons contient certaines substances qui peuvent être dangereuses pour notre appareil respiratoire.

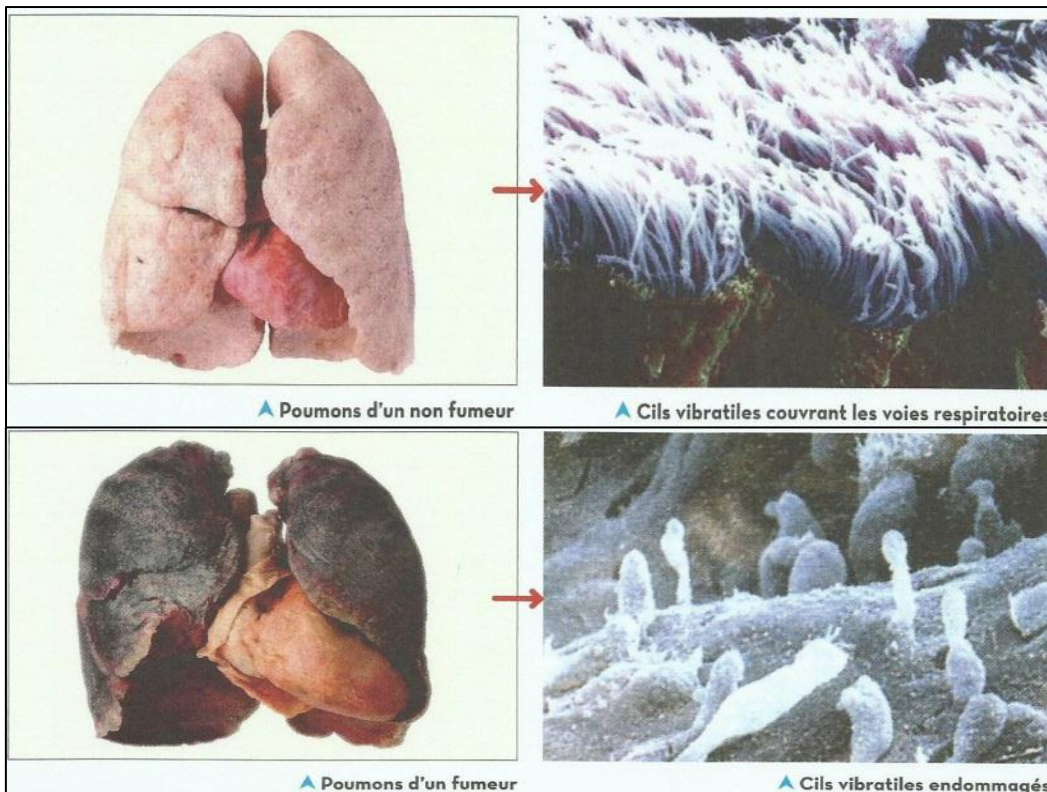
- Comment peut-on garder notre appareil respiratoire en bonne santé ?



I- Risques menaçant la sécurité de l'appareil respiratoire :

❖ **Activité : QUELQUES FACTURES SUSCEPTIBLES DE PERTURBER LA RESPIRATION :**

Le tabagisme (fumer) : التدخين cause de nombreuses maladies, dont plusieurs peuvent diminuer la durée de vie de manière importante. Chaque année, il serait à l'origine de 5,4 millions de décès dans le monde. Le tabagisme causer des cancers des poumons, l'asthme, le diabète et réduit l'espérance de vie de 10 an.



*La tuberculose : داء السل est une maladie **contagieuse** (transmis par l'air) qui s'attaque habituellement aux poumons, la tuberculose était souvent mortelle. Causée par une bactérie appelée **bacille de Koch**, Ses symptômes : Fièvre légère ; Toux persistante ; Perte d'appétit et de poids; Douleurs dans la poitrine à la respiration ou pendant la toux.*

L'asthme : داء الربو est une maladie inflammatoire et chronique des bronches (voies aériennes). Souvent d'origine allergique, cette maladie touche environ 6 à 7% de la population. Elle entraîne des symptômes liés à l'obstruction plus ou moins réversible des voies respiratoires.

❖ QUESTIONS :

- 1- Comparer le poumon de l'homme non-fumeur à celui du fumeur. Quels renseignements en tirez-vous ?
- 2- Déterminer les maladies qui menacent l'appareil respiratoire ?
- 3- Proposer quelques conseils pour garder notre appareil respiratoire en bonne santé ?

❖ REPONSES :

- 1- Le poumon du non-fumeur présente un aspect normal ; celui de fumeur présente une couleur sombre et un aspect anormal. Le tabagisme provoque une détérioration grave des poumons.
- 2- Les maladies menaçant l'appareil respiratoire : Cancer des poumons, tuberculose, asthme ..
- 3- Quelques conseils pour garder notre appareil en bonne santé : - Éviter de fumer, Evitez de vous exposer à des personnes souffrant de tuberculose active, Faites vaccination (BCG) contre la tuberculose, Evitez le contact avec les gens atteints de maladies respiratoires.