

MODULE 2

L'APPAREIL RESPIRATOIRE

L'APPAREIL URINAIRE

L'APPAREIL RESPIRATOIRE

SOMMAIRE

A – DEFINITION

B – ANATOMIE DES VOIES AERIENNES SUPERIEURES

- 1 – Les fosses nasales
 - 2 – Le pharynx
 - 3 – Le larynx
 - 4 – La trachée
 - 5 – Les bronches
 - 6 – Les poumons
- Éléments annexés aux poumons :
- la cage thoracique
 - la plèvre
 - Les muscles respiratoires

C – PHYSIOLOGIE DES VOIES AERIENNES

D – PHYSIOLOGIE DE LA RESPIRATION

E – PATHOLOGIES DES VOIES AERIENNES SUPERIEURES

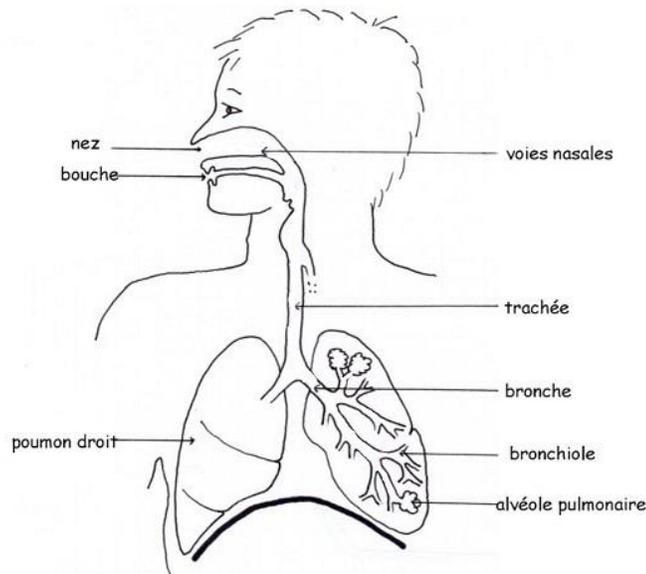
- 1 – Au niveau des fosses nasales
- 2 – Au niveau du pharynx
- 3 – Au niveau du larynx
- 4 – Au niveau de la trachée
- 5 – Au niveau des bronches
- 6 - Au niveau des poumons : l'asthme

F – EXPLORATION DE LA FONCTION RESPIRATOIRE

L'APPAREIL RESPIRATOIRE

A – DEFINITION

L'appareil respiratoire est constitué des voies aériennes supérieures, c'est-à-dire les fosses nasales, le pharynx, le larynx, la trachée et les bronches.



Les voies respiratoires sont les organes responsables du transport de l'oxygène de l'air vers le sang, et de l'évacuation du gaz carbonique, résidu de la production énergétique du corps.

L'air entre par le nez (ou la bouche qui n'est pas considérée comme voie respiratoire), puis passe par le larynx, la trachée, et circule ensuite dans les poumons grâce aux bronches et bronchioles pour venir sur le lieu des échanges avec le sang : les alvéoles.

B – ANATOMIE DES VOIES AERIENNES SUPERIEURES

1 – LES FOSSES NASALES :

Ce sont deux cavités osseuses avec, pour entrée : les narines, et sortie : le choane donnant sur le pharynx.

Elles sont tapissées d'une muqueuse respiratoire chargée de filtrer, réchauffer et humidifier l'air respiré, et de percevoir les odeurs grâce à la muqueuse olfactive.

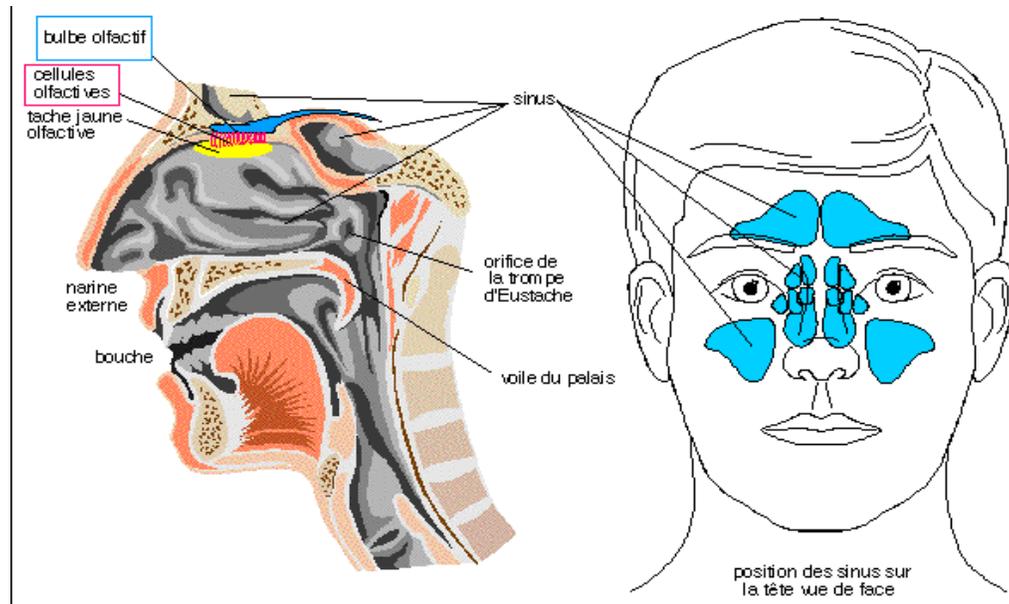
Des cavités s'ouvrent dans les fosses : ce sont les sinus.

Ils sont au nombre de quatre :

- **Sinus maxillaires** : sous les orbites (relation avec les dents)
- **Sinus frontaux** : au-dessus des orbites
- **Sinus ethmoïdaux** : en arrière de la racine du nez entre les faces internes des orbites

- **Sinus sphénoïdal** : à la base du crâne

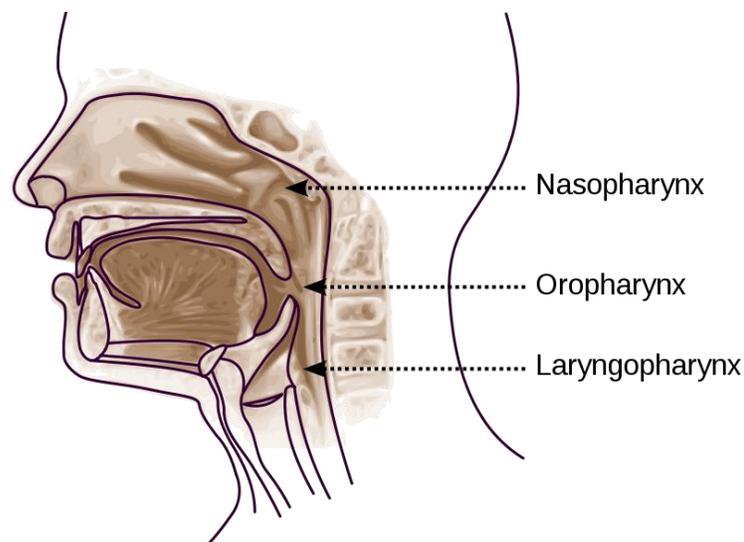
Les sinus drainent les fosses nasales et produisent le mucus grâce à une muqueuse semblable à celle des fosses nasales.



2 – LE PHARYNX :

C'est un carrefour aérodigestif.

Les voies aériennes se rencontrent avec les voies digestives respectivement par le larynx et l'œsophage.



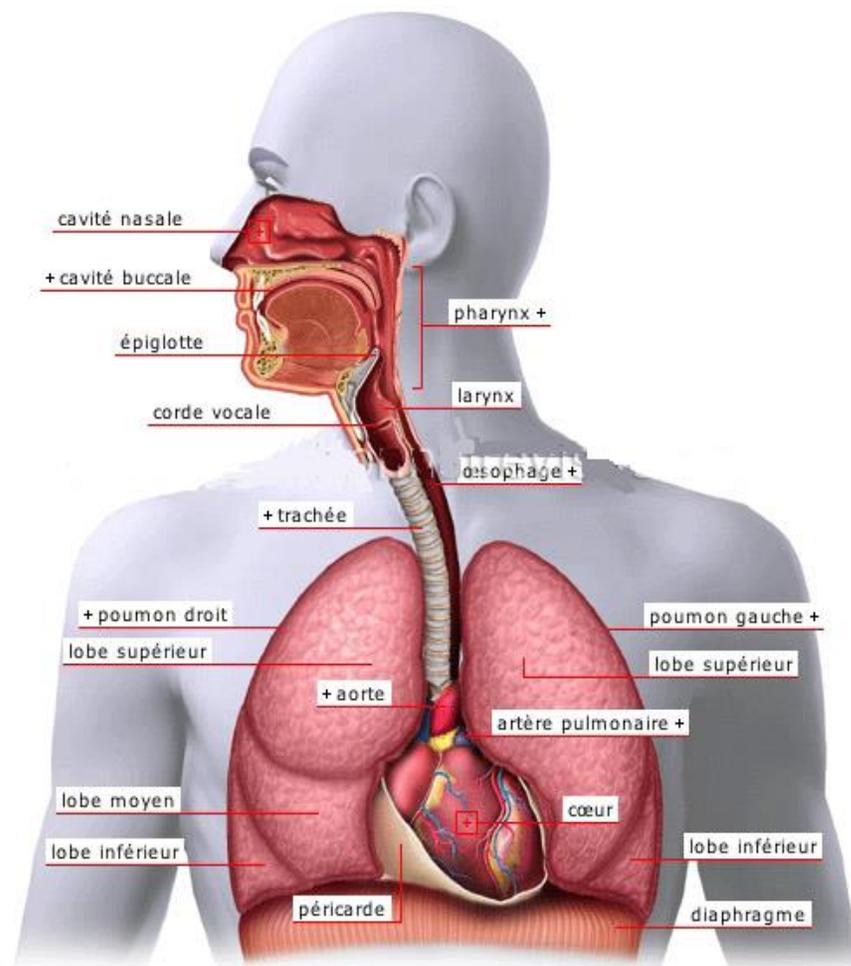
Le pharynx se subdivise en trois étages :

- Supérieur : le rinopharynx, ou nasopharynx. Il débute au niveau des choanes et il comporte les ouvertures vers les trompes d'Eustache vers les oreilles.
- Moyen : buccal, ou oropharyngé. Il s'ouvre sur la cavité buccale.

- Inférieur : qui communique aussi avec l'œsophage.

3 – LE LARYNX :

Il constitue l'embouchure du tuyau qui va conduire l'air du pharynx aux poumons. Il est situé à la partie antérieure et médiane du cou, en avant du pharynx, au-dessous de l'os hyoïde et au-dessus de la trachée. L'orifice entre pharynx et larynx peut être fermé par une structure mobile appelée l'épiglotte.



Le larynx est formé d'un squelette ostéo-cartilagineux comprenant :

- L'os hyoïde en haut.
- Des cartilages épais et résistants : le cartilage thyroïde, et d'autres cartilages (cricoïde...)
- Des ligaments, qui relient ces éléments entre eux. Deux ligaments particulièrement importants forment des saillies : les cordes vocales supérieures et inférieures
- Les muscles du larynx :
 - Ceux qui mettent en tension les cordes vocales
 - Ceux qui dilatent l'orifice entre les cordes vocales et la glotte

Ceux qui sont constricteurs de la glotte.

4 – LA TRACHEE :

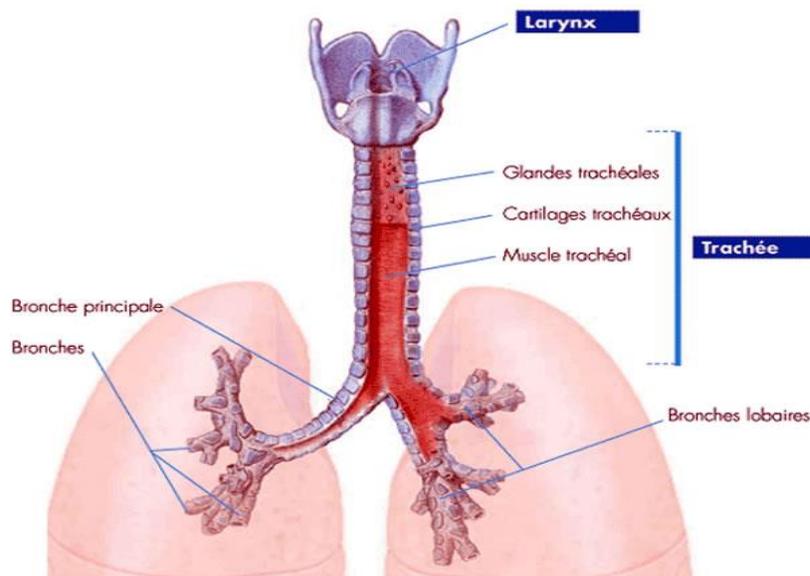
C'est un tuyau cartilagineux de 12 cm environ, qui va du larynx à la partie supérieure du thorax où il se divise en deux bronches (au niveau D7).

La trachée est formée de 16 à 20 anneaux cartilagineux incomplets, empilés les uns sur les autres, et réunis entre eux par un tissu fibro-élastique qui comble les espaces inter annulaires.

La partie arrière est ouverte, et les extrémités postérieures unies par une membrane transversale faite de tissu fibreux et de fibres musculaires lisses, qui complète en arrière le cylindre trachéal.

Elle est située entre l'œsophage, les vertèbres cervicales en arrière, les muscles du cou et la glande thyroïde en avant ; et latéralement elle est en rapport avec les artères carotides primitives et les veines jugulaires internes.

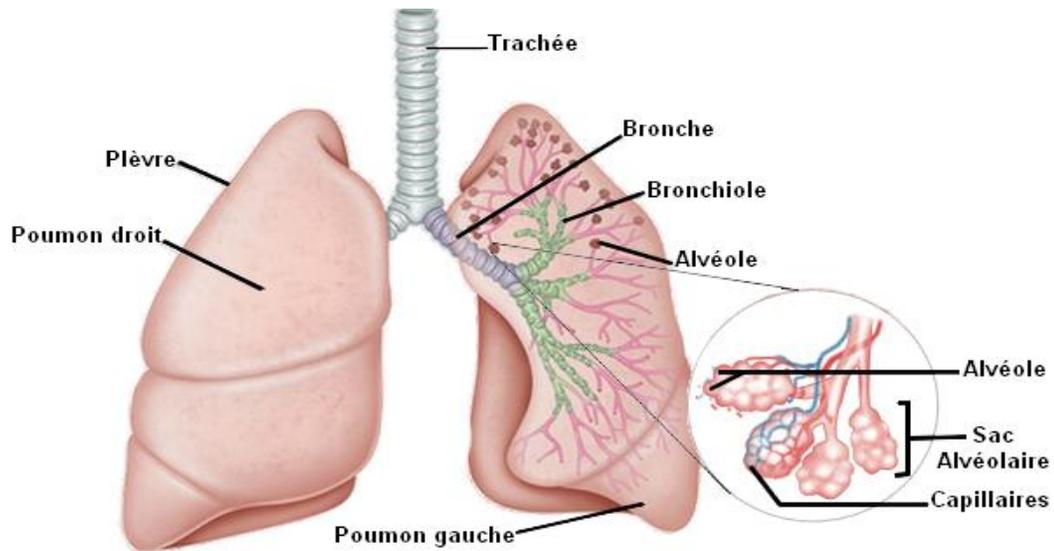
L'intérieur de la trachée est tapissé de cils vibratiles, repoussant vers le haut les poussières et protégeant les poumons, et de glandes à mucus, dont les sécrétions sont chargées d'agglomérer les impuretés de l'air.



5 – LES BRONCHES :

Elles sont au nombre de deux, chacune descendant vers la face interne du poumon auquel elle est destinée (droite ou gauche).

A l'intérieur du poumon, chaque bronche se divisera en de nombreuses ramifications, les bronchioles, qui se terminent par des alvéoles. Les bronches forment avec les artères et les veines pulmonaires qui les accompagnent, les pédicules pulmonaires, qui pénètrent dans les poumons à la partie moyenne de leur face interne, appelée hile pulmonaire.

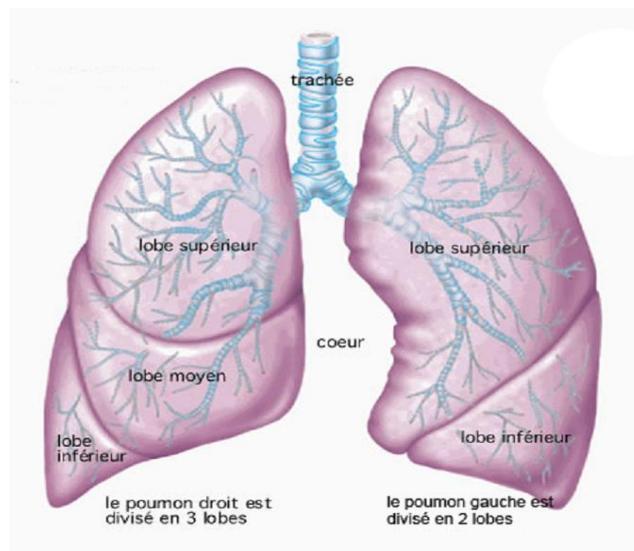


La structure des bronches est d'abord la même que celle de la trachée, puis les anneaux cartilagineux deviennent irréguliers et disparaissent au niveau des bronchioles, dont la paroi n'est plus formée que par une tunique (=membrane) externe, fibromusculaire, et par une muqueuse.

6 – LES POUMONS :

Les poumons sont deux grosses masses spongieuses (=structure similaire à celle d'une éponge) occupant une grande partie de la cage thoracique, séparées sur la ligne médiane par un espace occupé par le cœur et les gros vaisseaux, appelé le **médiastin**.

Leur poids est de 700 g pour le poumon droit, 600 g pour le gauche. Ils possèdent la propriété de flotter à la surface de l'eau, (intérêt médico-légal). Leur coloration est gris rosé, avec de nombreux dépôts pigmentaires.



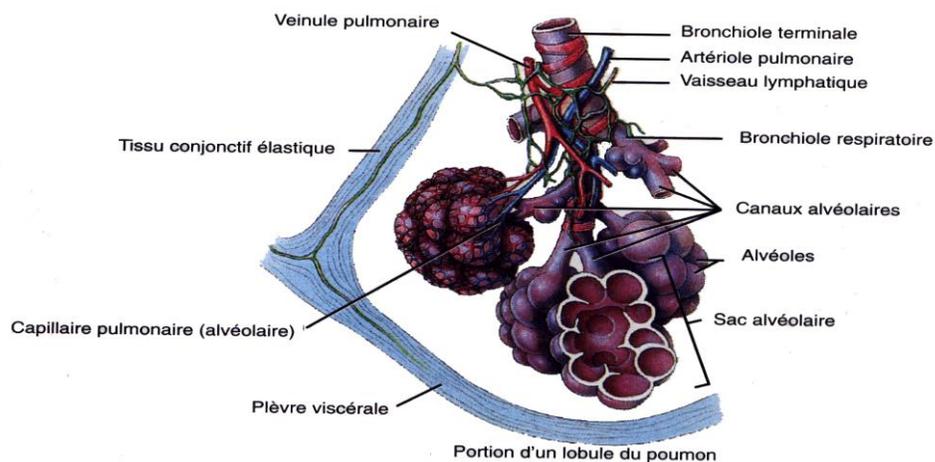
Chaque poumon présente quatre faces :

- Externe ou costale
- Interne où s'ouvre le hile du poumon (partie du poumon où pénètrent les gros vaisseaux)

- Base qui repose sur le diaphragme
- Un sommet étroit et arrondi.

Chaque poumon est divisé en *lobes* par des scissures (=sillon profond à la surface de certains organes). Le poumon droit est ainsi divisé en trois parties ou lobes, le poumon gauche en deux lobes seulement.

Chaque lobe se divise ensuite en segments ou *lobules*. La bronchiole entrant dans le lobule se ramifie à l'intérieur en bronchioles terminales, et chaque bronchiole terminale aboutit à un petit sac dont la paroi est très mince : *l'acinus*. (un acinus – des acini)



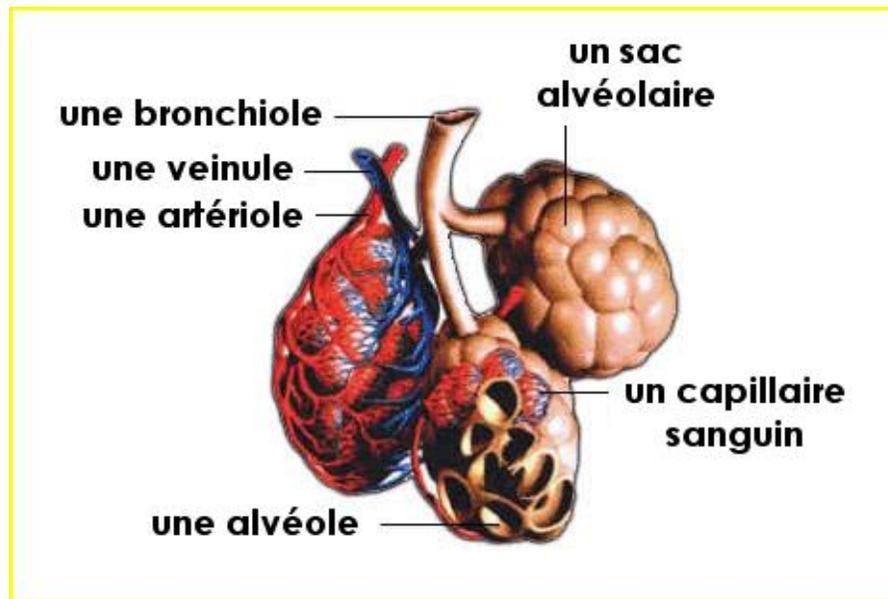
La paroi des acini est bosselée, et chaque bosselure constitue une *alvéole pulmonaire*.

Ainsi les acini forment des petites grappes d'alvéoles.

La paroi des alvéoles est entourée d'un film liquidien, le *surfactant*, sécrété par les cellules alvéolaires, dans le but de protéger les alvéoles lors de l'expiration, et de faciliter les échanges gazeux.

Donc le sang n'est séparé de l'air que par la paroi très mince des alvéoles et du film liquidien, ce qui permet les échanges gazeux.

La vascularisation des poumons est particulière. Chaque poumon possède une double irrigation sanguine : une circulation nutritive, et une circulation fonctionnelle.



La circulation nutritive assure la nutrition des cellules des poumons (=vaisseaux bronchiques) :

- Les artères bronchiques (une pour chaque poumon), naissent de l'aorte, suivent le trajet des bronches et se ramifient dans le poumon en suivant exactement les rameaux bronchiques jusqu'aux bronchioles terminales. Elles irriguent tout l'arbre bronchique et les éléments intra-pulmonaires. (Contiennent du « sang rouge » riche en oxygène)
- Les veines bronchiques, sont satellites des artères correspondantes, c'est à dire qu'elles empruntent exactement les mêmes trajets, jusqu'aux bronchioles (contiennent du « sang bleu », riche en CO₂). Elles se jettent dans la veine azygos à droite et l'intercostale supérieure à gauche.

La circulation fonctionnelle est représentée par le circuit vasculaire grâce auquel s'effectue l'oxygénation du sang, qui va nourrir tout l'organisme (=vaisseaux pulmonaires) :

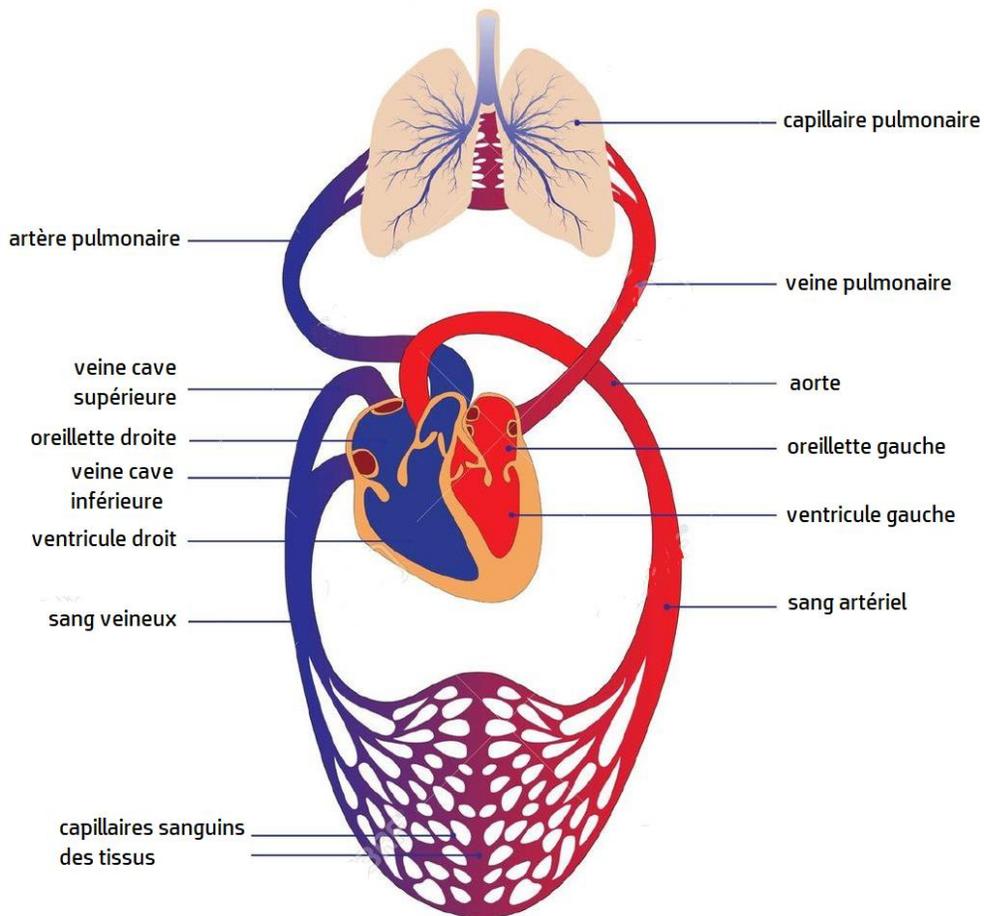
- L'artère pulmonaire pénètre le poumon au niveau du hile et se ramifie en vaisseaux capillaires qui vont tapisser la paroi des alvéoles pulmonaires. L'artère pulmonaire et ses branches sont les seules artères de l'organisme contenant du sang non artérialisé (c'est à dire du « sang bleu », riche en CO₂)
- Les veines pulmonaires naissent du réseau précédent. Chaque poumon est en définitive drainé par deux grosses veines pulmonaires. Les veines pulmonaires et leurs rameaux sont les seules veines de l'organisme contenant du sang artérialisé (c'est à dire du « sang rouge », riche en O₂)

SCHEMAS COMPLEMENTAIRES POUR FACILITER LA COMPREHENSION

La circulation pulmonaire (ou **petite circulation**) est la circulation des poumons au cœur (apport de l'O₂ des poumons au cœur) et retour du cœur aux poumons (évacuation du CO₂).

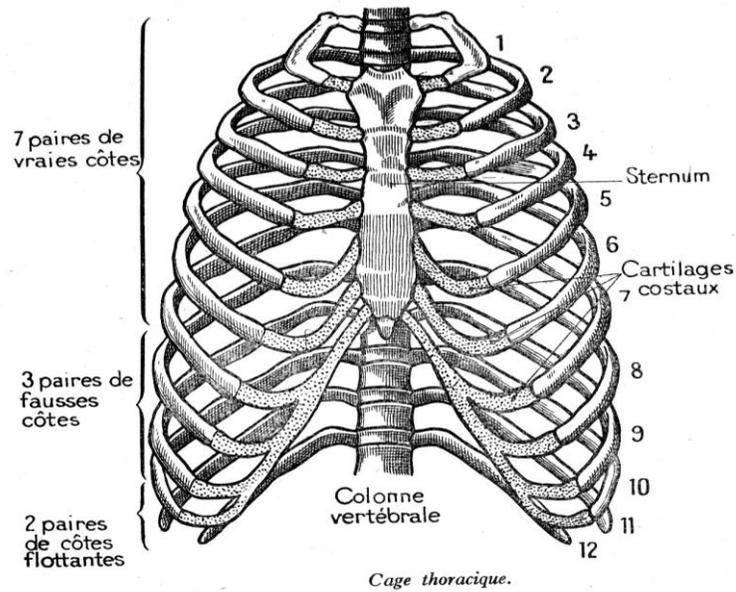
La circulation cardiaque (ou **grande circulation**) est la circulation du cœur aux différents organes du corps pour l'apport de l'O₂ aux tissus, et retour des organes au cœur pour l'évacuation de CO₂.

Circulation

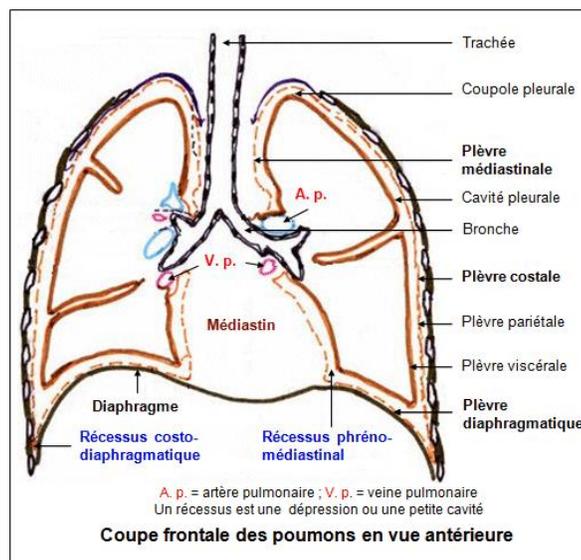


Éléments annexés aux poumons

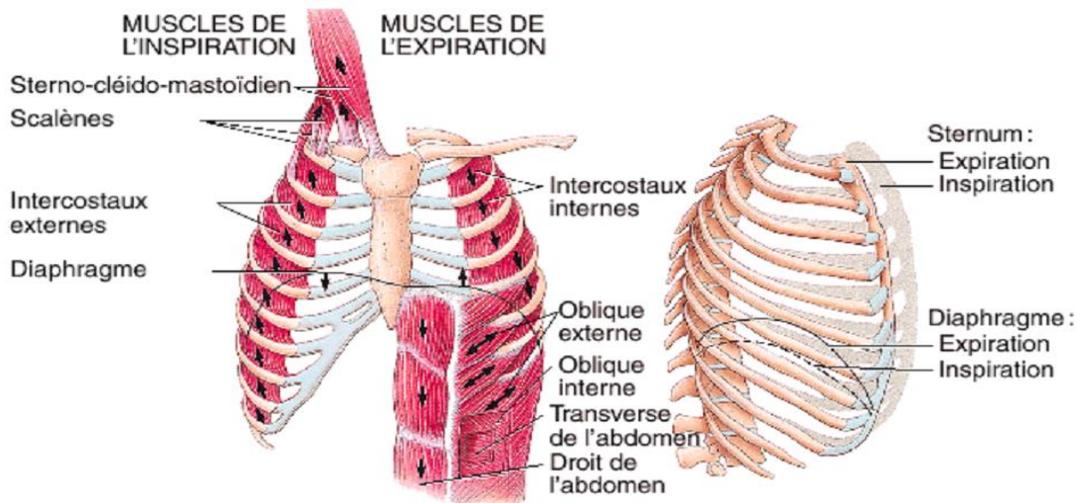
La cage thoracique : boîte osseuse mais élastique, qui peut augmenter et diminuer de volume. Elle augmente ainsi le volume lorsque les côtes et le sternum s'éloignent de la colonne vertébrale en se portant en avant.



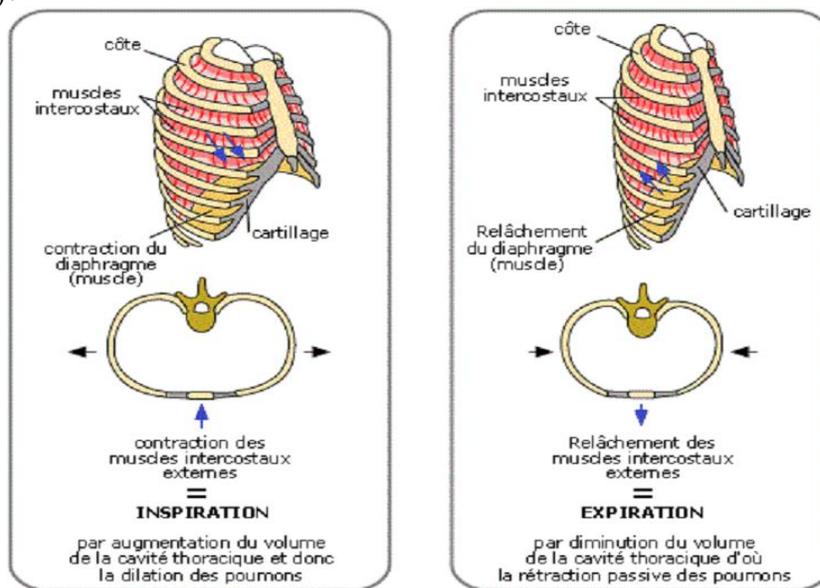
La plèvre, gaine protectrice qui enveloppe les poumons, et qui est formée de deux feuillets viscéral et pariétal (ou médiastinal) entre lesquels peuvent se produire des épanchements de liquide.



Les muscles respiratoires, qui sont le moteur de l'appareil respiratoire. Ils comprennent essentiellement le *diaphragme*, dont la contraction augmente la hauteur de la cage thoracique, les *muscles scalènes et intercostaux*. (Le diaphragme dans sa position relâchée forme un dôme).



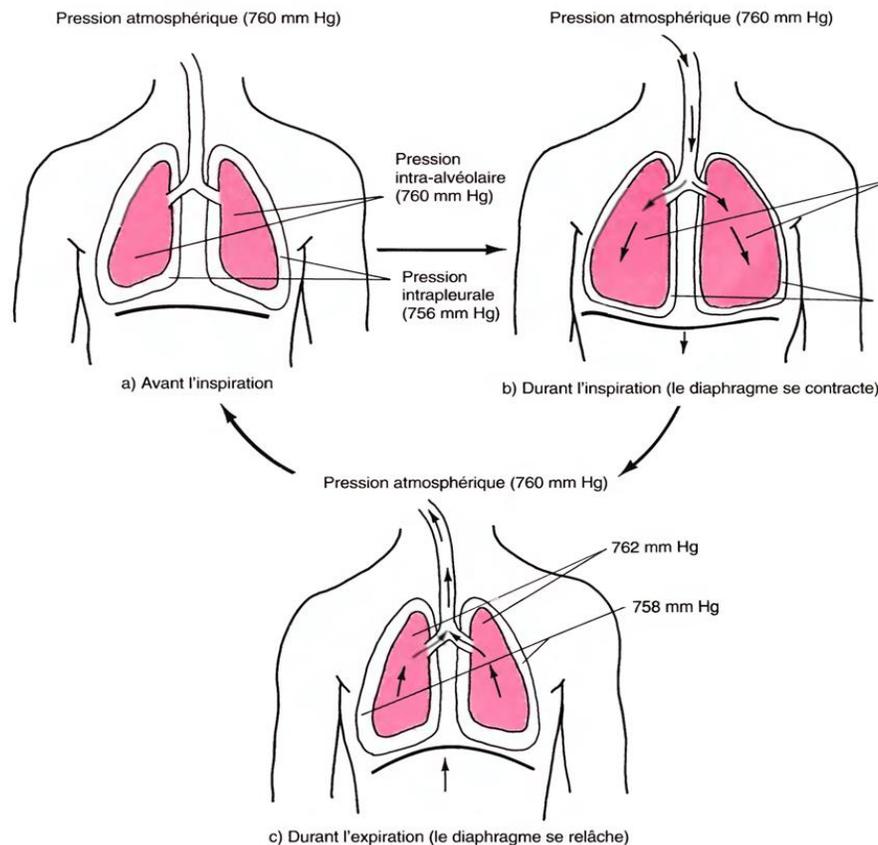
Ces muscles interviennent dans l'inspiration, qui est un *phénomène actif*. Lorsque les muscles cessent leur action, la cage thoracique élastique, revient à sa position initiale : c'est l'expiration, qui est un *phénomène passif*.



C – PHYSIOLOGIE DES VOIES AERIENNES

Les mouvements du thorax et du diaphragme assurent la pénétration de l'air ambiant dans les poumons : c'est l'**inspiration**.

Le volume d'air inspiré est de 0,5 l au repos, et jusqu'à 4 ou 5 l (en moyenne) pendant un exercice physique intense. (= volume d'air maximum pouvant être contenu dans les poumons). Lors de la respiration, les poumons ne se remplissent ni ne se vident complètement. Il y a un volume d'**air résiduel** de 1 l à 1,5 l environ, toujours présent dans les poumons.



La **capacité vitale** est le volume d'air maximal susceptible d'être mobilisé au cours d'un mouvement respiratoire. Elle dépend de la taille du sujet : environ 6,5 l maxi chez l'homme, 5 l chez la femme. Ce volume peut être mesuré grâce à un spiromètre. Il est diminué lors de certaines maladies.

Le rythme respiratoire varie avec l'âge :

- 45 mvt/mn à la naissance (mouvements par minute)
- 25 mvt/mn à 5 ans
- 15 mvt/mn à 40 ans

Il varie également en fonction de l'activité : de 13 à 17 mvt/mn au repos jusqu'à 30 à 40 lors d'un exercice intense (chez l'adulte).

Le système respiratoire a pour rôle de fournir aux usines cellulaires de l'oxygène (mitochondrie), et d'évacuer leur gaz carbonique. Les activités tissulaires de l'organisme étant très variables, la ventilation pulmonaire doit s'adapter en fonction des besoins et se régler sur eux, c'est à dire sur la respiration cellulaire, véritable fonction respiratoire.

Les mécanismes des mouvements respiratoires :

Les mouvements respiratoires sont automatiques, c'est à dire *indépendants de la volonté*, et se poursuivent pendant le sommeil.

Cet automatisme est du :

- à l'activité des centres respiratoires au niveau du cerveau : les cellules de ces centres envoient à intervalles réguliers des incitations motrices aux nerfs moteurs des centres inspireurs.

- *Au contrôle du fonctionnement des centres respiratoires* : outre la respiration de base, les cellules des centres respiratoires dépendent de facteurs qui contrôlent, régularisent et adaptent la respiration :
 - *La volonté*, qui peut modifier l'activité respiratoire
 - *L'activité de centres bulbaires (bulbe=partie du système nerveux central)*, notamment les centres de la déglutition et du vomissement. Il y a en effet arrêt respiratoire pendant la déglutition ou un vomissement.
 - *Les incitations réflexes du poumon* lui-même qui commande l'inspiration et l'expiration.
 - *Les incitations métaboliques* : dès qu'il y a de la fièvre, ou exercice musculaire, la ventilation pulmonaire s'accroît, par des phénomènes réflexes, et chimiques, la libération d'acide lactique excitant par voie sanguine les centres respiratoires.
 - *Les incitations chimiques*, suivant la teneur en gaz carbonique du sang.
 - *Les incitations circulatoires* : toute chute de pression artérielle provoque une hyperventilation (augmentation de la respiration), toute élévation tensionnelle provoque une hypoventilation.
 - *Les incitations hormonales* : l'adrénaline ou la noradrénaline provoquent une augmentation de la ventilation.

Le calibre des bronches (ou bronchomotricité) a également une grande importance. Les parois contiennent des fibres musculaires sous dépendance du système nerveux végétatif.

Le système parasympathique est *bronchoconstricteur* (rétrécit le diamètre des bronches).

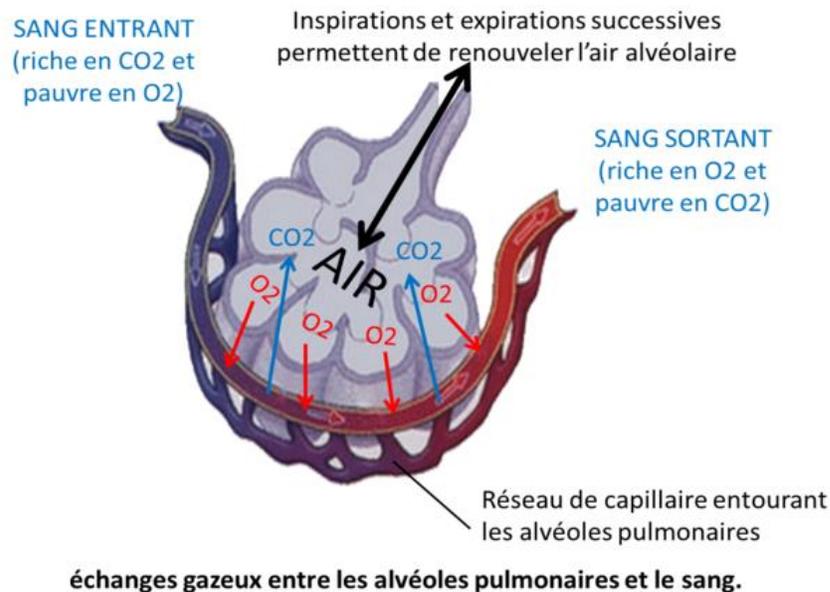
Le système sympathique est *bronchodilatateur* (dilata, donc augmente le diamètre des bronches).

D – PHYSIOLOGIE DE LA RESPIRATION

Les phénomènes chimiques de la respiration comprennent trois étapes : les échanges gazeux au niveau des poumons, le transport des gaz par le sang circulant, et enfin les échanges gazeux au niveau des cellules.

1 – Les échanges gazeux au niveau des poumons :

Ils s'effectuent entre le sang veineux et l'air alvéolaire.



- **L'air alvéolaire** ne circule pas dans les bronches. C'est lui qui représente l'air résiduel. Il est renouvelé à chaque inspiration, mais son volume ne change jamais. Il est en contact constant avec le sang circulant dans les alvéoles, ce qui va permettre les échanges.
Sa composition est toujours stable :
 - 80 % du volume = azote
 - 15,5 % du volume = oxygène (O₂)
 - 5,5 % du volume = gaz carbonique (CO₂)
- **Le sang veineux** : amené par les artérioles pulmonaires, il chemine dans les capillaires, séparé de l'air alvéolaire par les parois fines des alvéoles.
Il contient suivant la pression artérielle :
 - 10 % en volume d'oxygène
 - 58 % en volume de gaz carbonique
- **Les échanges gazeux** entre sang veineux et alvéoles se font par simple diffusion du milieu le plus concentré vers le milieu le moins concentré (=osmose). Le gaz carbonique passe du sang vers les alvéoles, et l'oxygène passe des alvéoles vers le sang.

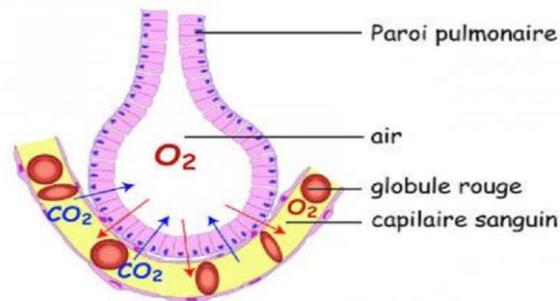
Ce qui va aboutir à la transformation du sang veineux (+ de CO₂) en sang artériel (+ d'O₂).
La transformation du sang veineux en sang artériel, au niveau des alvéoles, s'appelle l'**hématose**.

Les échanges de gaz entre l'air alvéolaire et le sang des capillaires, au niveau des poumons, s'appellent la *respiration externe*.

Les échanges de gaz entre le sang capillaire tissulaire et les cellules tissulaires s'appellent la *respiration interne*.

2 – Le transport des gaz par le sang circulant :

Les échanges gazeux dans l'alvéole pulmonaire



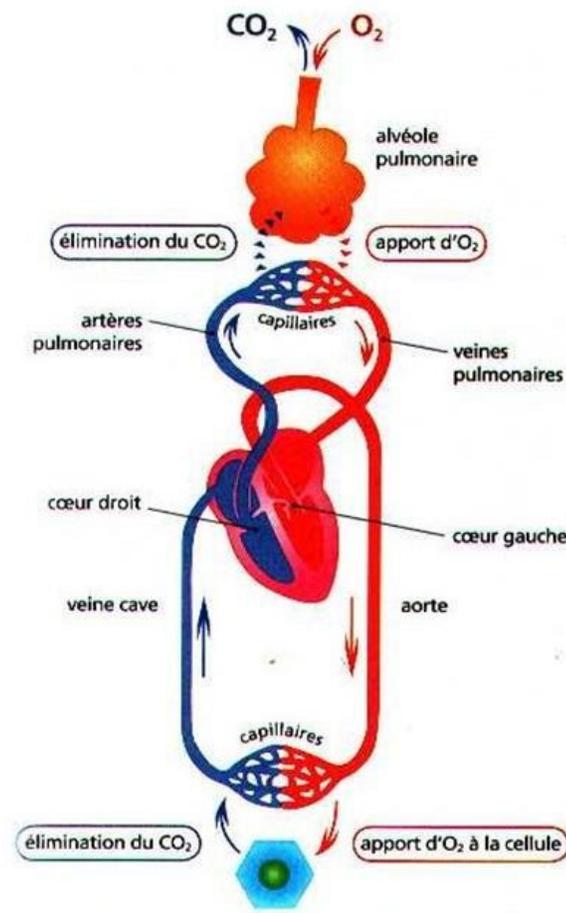
- **L'oxygène** : la majeure partie de l'oxygène est transportée par les globules rouges du sang (=hématies). Les *hématies* contiennent un pigment rouge, l'hémoglobine, qui contient du fer, et le fer possède une grande affinité pour l'oxygène.
- **Le gaz carbonique** : est transporté dans le sang sous trois formes. La forme combinée, la forme dissoute, et la forme liée à l'hémoglobine.

La plus grande partie se fait sous forme combinée, le CO₂ se combinant au sodium et potassium pour former les bicarbonates (le CO₂ est d'abord transformé en acide carbonique), qui ont une action sur l'équilibre acido-basique de l'organisme.

3 – Les échanges gazeux au niveau des cellules :

Ils s'effectuent suivant un mode inverse de ce qui se passe au niveau du poumon. L'oxygène est libéré de l'oxyhémoglobine. Il se dissout dans le plasma qui va l'amener aux cellules.

Le gaz carbonique se combine dans le plasma, et va se fixer sur les éléments du sang qui assurent son transport.



Ces échanges au niveau cellulaire entraînent la transformation du sang artériel en sang veineux.

E – PATHOLOGIES DES VOIES AERIENNES SUPERIEURES

1 – Au niveau des fosses nasales :

- Affections congénitales : perforation des fosses nasales, déformation osseuse ou malformations naso-labiales (bec de lièvre).
- Infections :
 - Par rhumes, rhinites, virales aiguës ou chroniques. Les muqueuses de la fosse nasale sont enflammées, produisant du mucus de façon abondante, qui peut devenir purulent. Certaines rhinites aiguës vont évoluer vers une sinusite, le plus souvent maxillaire.
 - Par une infection dentaire, qui va se propager aux sinus.
- Tumeurs : elles sont de nature bénigne (polypes, granulomes, angiomes de la muqueuse, ou malignes (cancer cutané, extension des cancers des sinus)
- Traumatismes : fractures des os propres du nez, ou épistaxis (saignements du nez)

- Allergies : le rhume des foins en est la forme la plus fréquente, et souvent associé à une sinusite de voisinage, ou à une conjonctivite.
- Obstructions : consécutives à une rhinite, une sinusite, ou la présence d'un corps étranger chez les enfants. L'obstruction nasale chronique peut entraîner une mauvaise oxygénation, surtout la nuit, ce qui risque à la longue d'avoir un retentissement sur l'état général du patient, surtout chez les obèses.
- Médicaments : les médicaments reniflés (drogues), inhalés ou pulvérisés (médicaments) peuvent à la longue occasionner des troubles de l'irrigation sanguine au niveau de la muqueuse nasale, et entraîner jusqu'à une perforation de la cloison.
- **LA SINUSITE** : infection des sinus soit due à une rhinite mal soignée, soit à l'infection d'une racine d'une dent, ou par inhalation d'eau contaminée lors d'un bain en piscine par exemple.

La sinusite se manifeste par des douleurs persistantes et sourdes, soit au niveau frontal ou maxillaire, suivant les sinus atteints. La douleur peut être augmentée lors de l'inclinaison de la tête vers l'avant. En même temps, la fosse nasale du côté du sinus atteint sera obstruée par des sécrétions épaisses et purulentes. Il n'y a pas ou peu de fièvre associée.

2 – Au niveau du pharynx :

- Les affections les plus fréquentes sont les pharyngites virales (inflammation du pharynx)
- Risque de corps étranger se logeant dans le pharynx (arêtes), occasionnant des douleurs, ou risque d'obstruction (corps étranger avalé chez l'enfant). Nécessite l'extraction.
- Tumeurs malignes. Souvent dues au tabac ou à l'alcool.

3 – Au niveau du larynx :

- **Troubles congénitaux** : Dus à un retard de croissance, le larynx reste mou chez le nourrisson (laryngomalacie). Ce trouble n'est cependant pas grave, car il disparaît avec la croissance.
- **Inflammations et infections** : (laryngite) le plus souvent virales, les infections entraînent un œdème, rétrécissant les voies aériennes et peuvent être très dangereuses chez le jeune enfant dont le larynx est encore étroit. Nécessite un traitement d'urgence.
- **Tumeurs** :
Soit bénignes (polypes, kystes, nodules sur les cordes vocales), mais nécessitant d'être enlevés à cause de la gêne occasionnée.
Soit malignes, cette forme doit être suspectée devant un enrouement persistant, surtout chez un fumeur ou un buveur.

- **Autres troubles :** Dysphonies fonctionnelles par excès vocal (Voix forcée, donc difficulté à parler).
Paralysies des nerfs des cordes vocales, d'origine, ou chirurgicale. Une rééducation laryngée peut être nécessaire après une affection laryngée.

4 – Au niveau de la trachée :

- **Anomalies congénitales :** Rares, quelquefois fistule trachéo-oesophagienne, c'est à dire jonction par un petit canal anormal entre la trachée et l'œsophage.
- **Inflammation :** (Trachéite), le plus souvent virale, et fréquemment associée à une bronchite ou une laryngite. Le principal symptôme en est la toux.
- **Traumatismes :** La trachée peut être traumatisée par une strangulation ou un choc direct. Dans les cas extrêmes, la trachée peut s'obstruer complètement, entraînant la mort si une trachéotomie n'est pas pratiquée d'urgence.

Trachéotomie : opération consistant à pratiquer une ouverture dans la trachée et à y placer une canule pour assurer le passage de l'air. Elle est réalisée, soit en urgence, si obstruction ou blessure de la trachée, soit programmée dans le cas de tumeur du larynx, de personnes ayant des troubles de la déglutition.

- **Obstruction de la trachée par un corps étranger :** rare, car si le corps passe le larynx, il va continuer son trajet jusque dans les bronches. L'obstruction peut être due à une tumeur.

5 – Au niveau des bronches :

Infections souvent virales. La bronchite se manifeste par une toux avec expectoration (crachats), une respiration difficile (dyspnée) et des douleurs dans la poitrine.

La **bronchiolite**, est également une infection virale, touchant essentiellement les bébés et jeunes enfants, due à une inflammation des bronchioles.

- **Tumeurs :** Les bronches peuvent être atteintes de tumeurs bénignes ou malignes (cancers). Le cancer bronchique primitif, ou cancer broncho-pulmonaire, est généralement causé par le tabagisme. Les symptômes en sont, notamment, une toux chronique et des crachats de sang.
- **Autres bronchopathies :** Parmi les diverses affections des bronches, les bronchopathies chroniques obstructives sont extrêmement fréquentes. Il s'agit d'un groupe de maladies caractérisées par une diminution du diamètre des bronches et par un risque d'évolution vers l'insuffisance respiratoire. Elles comprennent, en particulier, l'asthme, l'emphysème et la bronchite chronique.
- **Troubles du rythme respiratoire :** souvent lors d'un coma.
On classe aussi dans cette catégorie les apnées du sommeil

6 – Au niveau des poumons :

- **Les infections** : Le plus souvent dues à des bactéries ou des virus. On trouve la pneumonie ou la tuberculose (dus au virus du pneumocoque, et au bacille de Koch). Il existe également une forme atypique (sans virus ou bactérie), que l'on retrouve aux changements de saisons surtout.
- **L'abcès du poumon** : Abcès suppurant dû à une inflammation aiguë localisée.
- **La pleurésie** : Inflammation de la plèvre, avec un épanchement liquidien dans l'espace pleural, très souvent faisant suite à une bronchite, ou une tuberculose. La pleurésie peut être maligne ou cancéreuse, mais toujours en cancer secondaire.
- **Le pneumothorax** : Affection au cours de laquelle l'air pénètre dans la cavité pleurale (espace entre la plèvre et la paroi interne du thorax), dû à une perforation pulmonaire. Celui-ci peut apparaître sans raison, lors d'un violent effort par ex.
- **Les pneumoconioses** : On désigne par ce terme l'ensemble des maladies provoquées par l'inhalation et la fixation dans le poumon de certaines poussières. Ex : la silicose, due à des poussières de charbon (maladie des mineurs) l'asbestose, due à des poussières d'amiante, la sidérose, due à des poussières de fer.
- **L'emphysème pulmonaire** : Dû à la distension permanente des alvéoles pulmonaires, faisant très souvent suite à une bronchite chronique. Le malade présente une dyspnée importante.
- **Les hémoptysies** : C'est le rejet par la bouche de sang épanché dans les voies aériennes, dues à un cancer bronchique, une tuberculose ou une dilatation des bronches.
- **L'œdème aigu du poumon (OAP)** : Accident grave et une urgence médicale, l'OAP est dû à certaines infections ou intoxications, mais le plus souvent est une complication de maladies cardio-vasculaires ou de l'aorte. L'OAP est une inondation brutale des alvéoles pulmonaires par une partie du plasma sortie des capillaires pulmonaires, lors d'une hyper-pression dans la circulation pulmonaire.
- **L'embolie pulmonaire** : C'est l'obstruction d'une artère pulmonaire par un caillot sanguin. On l'appelle également l'infarctus pulmonaire. L'embolie survient souvent après une phlébite, après une intervention chirurgicale pelvienne ou abdominale, et est fréquente chez les cardiaques.
- **Tumeurs pulmonaires** : L'origine est quasiment toujours un cancer des bronches, le plus souvent dû au tabagisme.

- **Traumatismes :** Les traumatismes au niveau de la cage thoracique, qui vont de la simple fracture de côte, jusqu'à l'enfoncement thoracique lors d'accidents graves, peuvent entraîner des pleurésies, des pneumothorax, qui vont entraver plus ou moins gravement la respiration.

L'asthme :

Maladie respiratoire au cours de laquelle le spasme et la constriction des bronches ainsi qu'un gonflement de leur muqueuse provoquent une obstruction des voies respiratoires, souvent due à une allergie, en particulier à la poussière, aux fourrures et plumes animales, aux moisissures et aux pollens. De nombreuses personnes atteintes d'asthme allergique souffrent aussi de rhume des foins. Chez les adultes, il est moins fréquent que l'asthme ait une cause allergique ; il est plus souvent associé aux infections respiratoires et aux perturbations émotionnelles, l'asthme non allergique est appelé asthme chronique.

L'asthme se présente sous forme de crises, souvent le soir ou la nuit. L'apparition de la crise est brutale, le patient se sent oppressé, tousse, présente une respiration sifflante. Même sans traitement, la crise se calme au bout de quelques heures, la toux devient grasse avec des expectorations (crachats). Les crises apparaissent lors d'un contact avec un allergène, si asthme allergique, ou après une grosse contrariété.

Le patient va être traité avec des médicaments qui vont dilater les bronches, puisque les toux spasmodiques rétrécissent les bronches, ce qui va permettre au patient de mieux respirer.

Conclusion : On voit donc que les poumons, étant de constitution complexe, présentent une grande variété de pathologies, plus ou moins grave, mais toujours perturbantes pour l'organisme.

La respiration se faisant mal, c'est l'oxygénation de tout l'organisme qui est atteinte, et par là tout son fonctionnement.

F – EXPLORATION DE LA FONCTION RESPIRATOIRE

L'exploration comporte plusieurs étapes :

- l'étude de la mécanique ventilatoire
- l'étude de la circulation pulmonaire
- l'étude des échanges gazeux.

1 – Etude de la mécanique ventilatoire :

Elle vise à explorer les phénomènes mécaniques de la respiration.

- L'exploration clinique :

* La coloration des téguments (= de la peau) renseigne sur la qualité de l'oxygénation du sang : La *Cyanose* (coloration bleutée de la peau), indique une *hypoxie* (insuffisance d'oxygénation).

* L'inspection renseigne sur le rythme respiratoire :

La *bradypnée* est le ralentissement du rythme respiratoire, la *tachypnée* est l'accélération du rythme.

* L'auscultation permet d'entendre le murmure vésiculaire (pendant l'inspiration), dû au passage de

l'air dans les alvéoles.

- L'exploration radiologique : la radiographie, au cours de la respiration, permet d'apprécier l'amplitude de la cage thoracique, la distension des poumons à l'inspiration, la mobilité du diaphragme.
- L'exploration pneumographique : le pneumographe est un appareil permettant de mesurer l'amplitude des mouvements de la cage thoracique lors de la respiration.
- L'exploration spirométrique : le spiromètre est un appareil qui mesure la quantité d'air inspiré et expiré au cours de la respiration (volume diminué dans certaines maladies comme l'asthme par ex.). Il permet également d'effectuer des épreuves dynamiques, c'est à dire de mesurer différents volumes d'air avant, pendant et après un effort.
- La scintigraphie de ventilation : cet examen consiste à faire inspirer au patient un gaz radioactif, qui va imprégner les poumons de particules radioactives. La détection de cette radioactivité permet d'obtenir une image précise des poumons, et des irrégularités possibles de la ventilation.

2- Etude de la circulation pulmonaire :

- L'angiographie : introduction par voie veineuse d'un produit opaque aux rayons X, puis radiographie des poumons au moment où le produit atteint ces derniers. Cet examen permet de voir l'arbre artériel pulmonaire.
- La scintigraphie de perfusion : introduction par voie veineuse d'un produit marqué de particules radioactives, et à l'aide d'une caméra détectant les radiations, permet de dresser une carte de la vascularisation pulmonaire. Cet examen renseigne plutôt sur la qualité des vaisseaux des poumons, alors que l'angiographie va renseigner sur la morphologie des vaisseaux.
- Le cathétérisme cardiaque : introduction d'une sonde dans les cavités droites du cœur, ce qui permet de mesurer les pressions dans les vaisseaux pulmonaires, et le retentissement des anomalies pulmonaires sur le cœur.

3 – Etude des échanges gazeux :

C'est le témoin majeur de l'efficacité et de la qualité de la respiration. On mesure en fait les gaz du sang, dans le sang artériel : la saturation en oxyhémoglobine, la pression partielle d'oxygène et de gaz carbonique, le pH artériel, etc...

Les mêmes dosages sont effectués au niveau du sang veineux, et leur comparaison donne une idée des échanges gazeux cellulaires.

L'APPAREIL URINAIRE

SOMMAIRE

A – DEFINITION

B – ANATOMIE DES VOIES URINAIRES

1 – Les reins

2 – Les voies urinaires : Les calices
Le bassinet
L'uretère
La vessie
L'urètre

C – PHYSIOLOGIE DES VOIES URINAIRES

1 – Les reins : Fabrication de l'urine
Régulation de la tension artérielle
Régulation des électrolytes

D – PATHOLOGIES DES VOIES URINAIRES

1 – Au niveau des reins

2 – Au niveau de la vessie

3 – Les troubles du métabolisme de l'eau

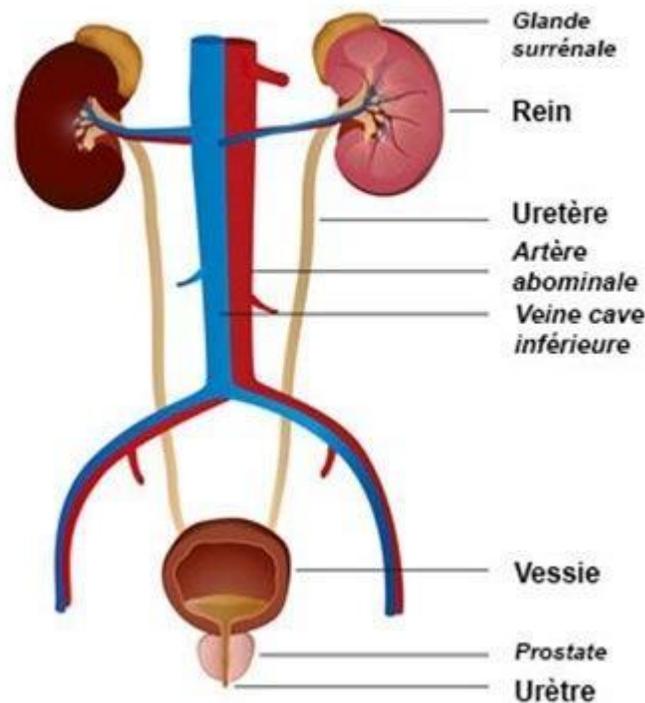
4 – Petit lexique

E – EXPLORATION DES REINS ET DE LA FONCTION RENALE

L'APPAREIL URINAIRE

A – DEFINITION

Les voies urinaires représentent l'ensemble des organes assurant l'épuration du sang ainsi que la production et l'élimination de l'urine, liquide contenant les déchets produits par l'organisme.



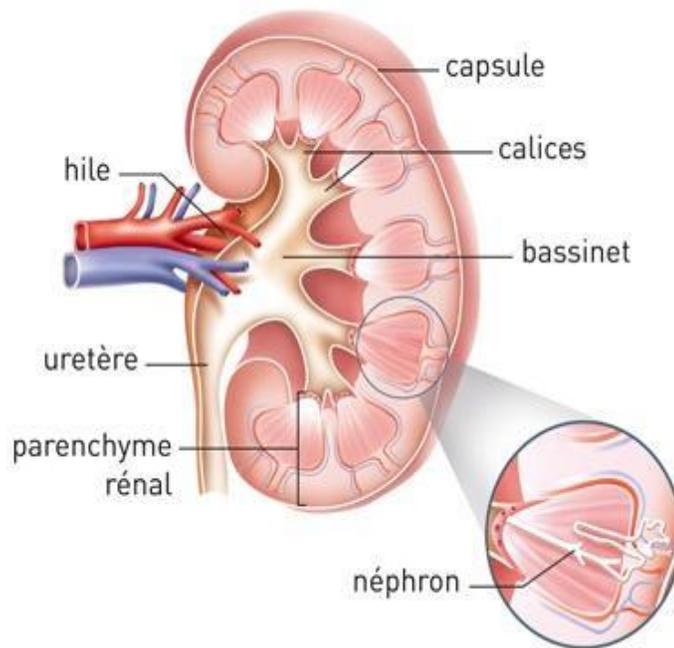
Les voies urinaires comprennent les reins, les bassinets, les uretères, la vessie et l'urètre. L'urine est produite par les reins, collectée dans les bassinets, passe dans les uretères pour être stockée dans la vessie, d'où elle est évacuée en passant par l'urètre.

B – ANATOMIE DES VOIES URINAIRES

1 – Les reins :

Les reins (au nombre de deux, un droit et un gauche) sont situés dans la région lombaire, en arrière du péritoine, de chaque côté de la colonne vertébrale (sous le foie à droite, sous la rate à gauche). Ils mesurent environ 12 cm de long, et 6 cm de large, pour un poids d'environ 140 g chez l'homme et 125 g chez la femme.

Enchâssés dans du tissu adipeux lui-même entouré d'une capsule fibreuse, les reins ont une forme de haricot, avec un bord externe convexe et un bord interne concave. Le bord interne présente en son milieu une petite dépression appelée hile (=point d'entrée dans l'organe), au niveau de laquelle entrent ou sortent les vaisseaux sanguins, les nerfs et les voies urinaires.



Chaque rein comprend un cortex (=partie externe d'un organe ; vient du latin, enveloppe) externe, une médullaire interne (=partie centrale ; vient du latin, moelle), et un système collecteur d'urine composé des calices et du bassinets.

Les voies urinaires se regroupent au niveau du hile par le *bassinets*, qui recueille l'urine venant de plusieurs petites cavités en forme d'entonnoir, les *calices*. Le bassinets se poursuit par *l'uretère*, canal qui, grâce à des mouvements péristaltiques, véhicule l'urine du rein vers la *vessie*.

2 – Les voies urinaires :

On désigne par voies urinaires, l'ensemble des canaux excréteurs que l'urine traverse depuis les reins jusqu'à l'extérieur, à savoir : les calices, le bassinets, l'uretère, la vessie, l'urètre.

a – Les calices : les néphrons (=unité de filtration et de production de l'urine) se regroupent dans une petite pyramide appelée *pyramide de Malpighi*. Chaque pyramide est coiffée d'un petit calice, (qui est un tube creux, recueillant l'urine émise par les pyramides, il y a donc autant de calices que de pyramides). Les petits calices s'unissent entre eux pour former les grands calices. Il existe en général trois grands calices dans chaque rein : le supérieur, le moyen et l'inférieur.

b – Le bassinets : le bassinets résulte de l'union des grands calices. Il constitue au niveau de chaque rein un réservoir membraneux qui collecte l'urine secrétée par le rein et la déverse dans l'uretère. Il émerge du rein au niveau du hile où il est en rapport intime avec les vaisseaux rénaux. Le bassinets n'est pas un simple réservoir passif. Il est doué d'un pouvoir contractile qui aide à la progression de l'urine dans les voies urinaires.

c – L'uretère : l'uretère est un conduit très long s'étendant du bassinets à la vessie. Il mesure en moyenne 25 cm de long et son diamètre varie de 3 à 5 mm.

Sa structure ressemble à celle du tube digestif : il présente en effet une tunique (=membrane fibreuse) externe, puis une tunique musculaire avec des fibres longitudinales et circulaires, et une muqueuse. Cela lui permet des mouvements péristaltiques, qui amènent l'urine à la vessie.

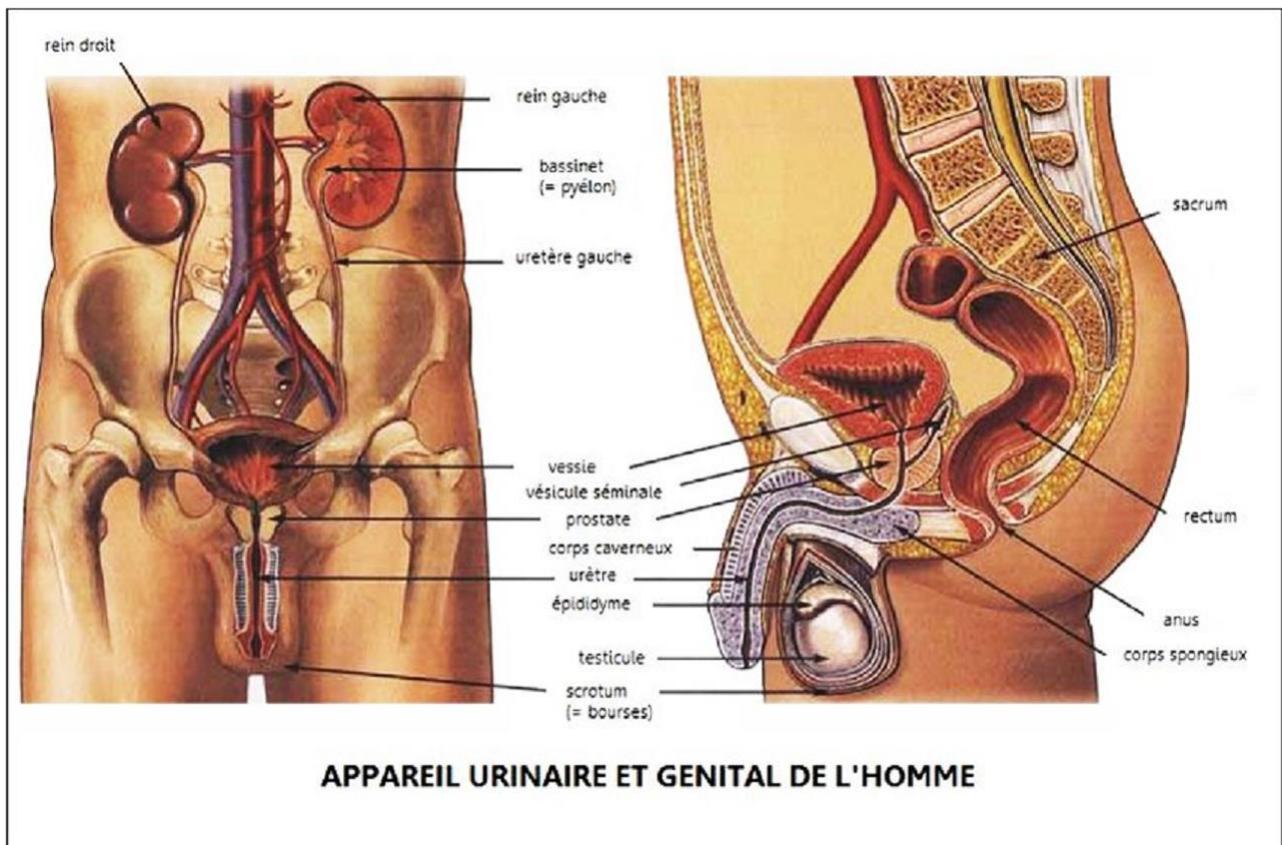
d – La vessie : la vessie est un organe où s'accumule l'urine après sa formation dans les reins. Elle est constituée de trois couches, une membrane muqueuse appelée épithélium qui la tapisse, une tunique intermédiaire de muscles lisses formée de fibres disposées selon trois couches, orientées chacune selon une direction différente, et une couche externe de tissu conjonctif recouverte par le *péritoine* (=membrane séreuse de l'abdomen comprenant un feuillet pariétal qui tapisse la paroi et un feuillet viscéral qui enveloppe les organes) à sa partie supérieure et sur l'arrière, et reliée aux tissus conjonctifs de la paroi abdominale sur l'avant et à sa partie inférieure.

L'urine arrive des reins vers la vessie en passant par les deux *uretères* et elle est éliminée par *l'urètre*. Les orifices des uretères sont situés à la base de la vessie, celui de l'urètre au point le plus bas.

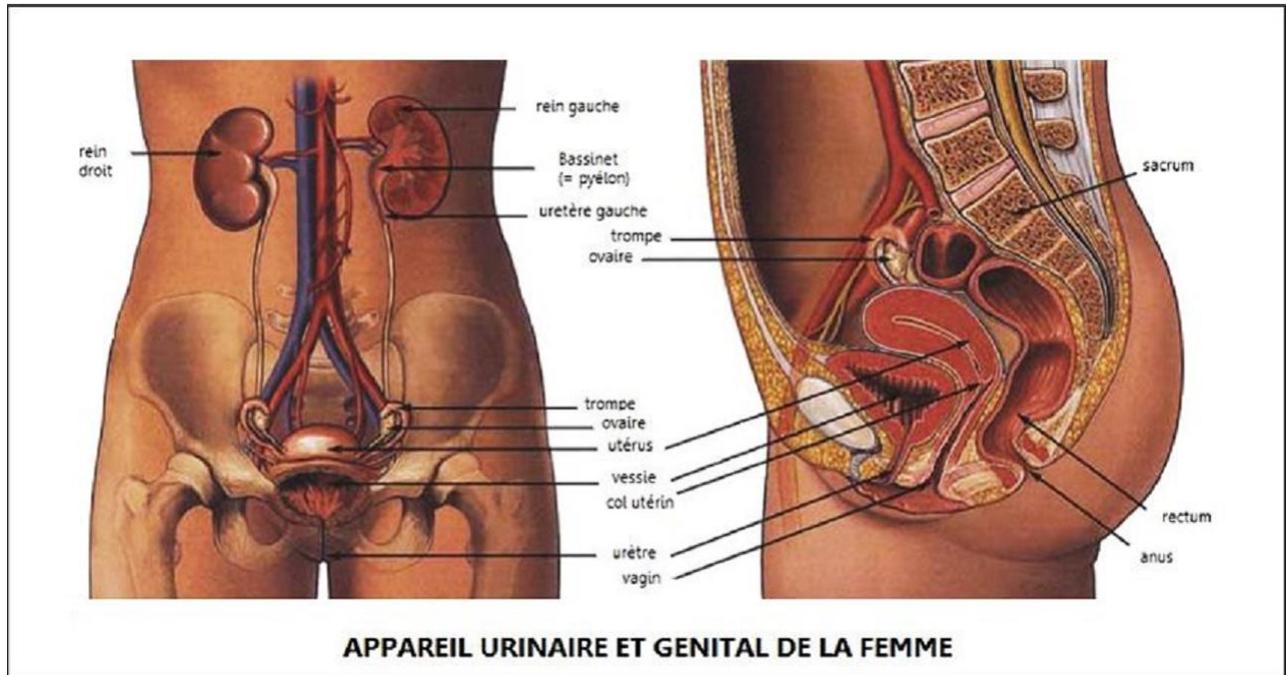
La contenance moyenne normale de la vessie est d'environ 300 ml chez l'adulte, mais la vessie est très extensible, et peut contenir jusqu'à 3 litres en cas de rétention.

e – L'urètre : l'urètre est le canal excréteur(=évacuateur) de l'urine, et est différent dans les deux sexes.

Chez l'homme il mesure en moyenne 16 cm et 7 mm de diamètre, il traverse la prostate immédiatement à la sortie de la vessie (c'est l'urètre prostatique). C'est à ce niveau que débouchent les canaux éjaculateurs (liés à la fonction de reproduction, évacuation du sperme). L'urètre est constitué d'une tunique musculaire tapissée d'une muqueuse, et est terminé par un sphincter, qui assure la continence involontaire.



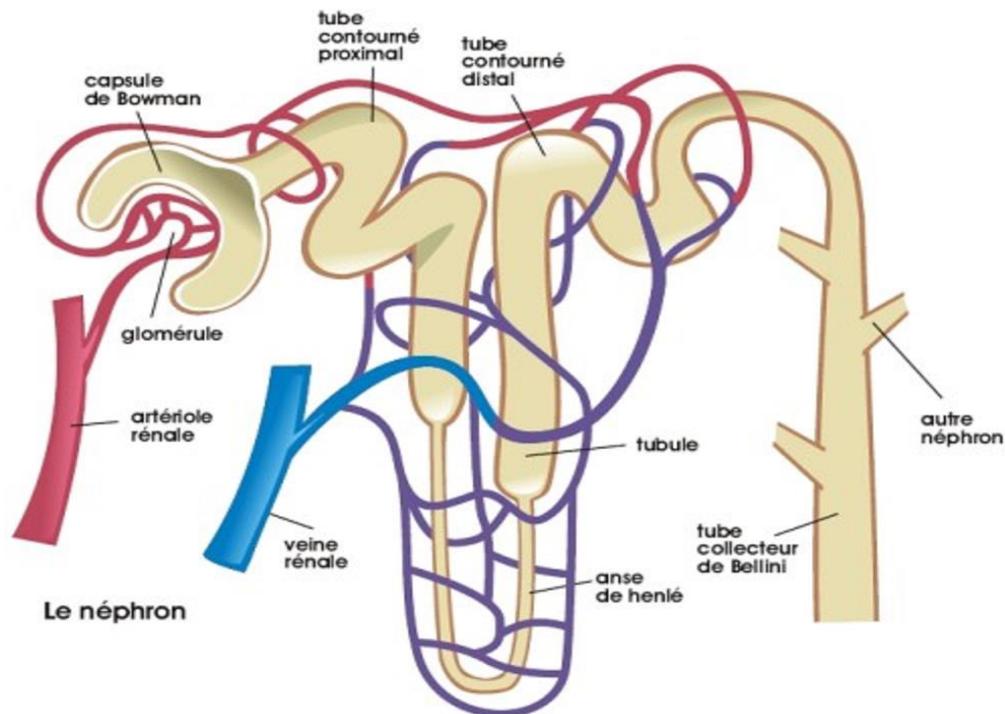
Chez la femme, la longueur de l'urètre ne dépasse pas 3 cm, et s'ouvre dans le vestibule vulvaire. Sa structure est la même que chez l'homme.



3 – La vascularisation rénale :

L'artère rénale apporte au rein le sang venant du cœur par l'intermédiaire de l'aorte. Quant elle pénètre à l'intérieur du rein, l'artère rénale se divise en branches plus petites, pour se terminer au niveau des *glomérules*.

Le sang ressort du rein par la *veine rénale* et passe dans la *veine cave inférieure*, qui le conduit à nouveau au cœur.



L'ensemble glomérule/tubule forme une unité de filtration du sang et de fabrication de l'urine, et s'appelle un *néphron*.

Chaque rein contient environ un million de néphrons, qui constituent l'unité fonctionnelle du rein. Avec l'âge, ou lors de certaines maladies, la quantité de néphrons diminue.

La configuration d'un néphron est complexe et inutile d'aborder à notre niveau d'anatomie, mais c'est lui qui détient le secret de fabrication de l'urine, qui sera développé dans le paragraphe Physiologie.

C – PHYSIOLOGIE DES VOIES URINAIRES

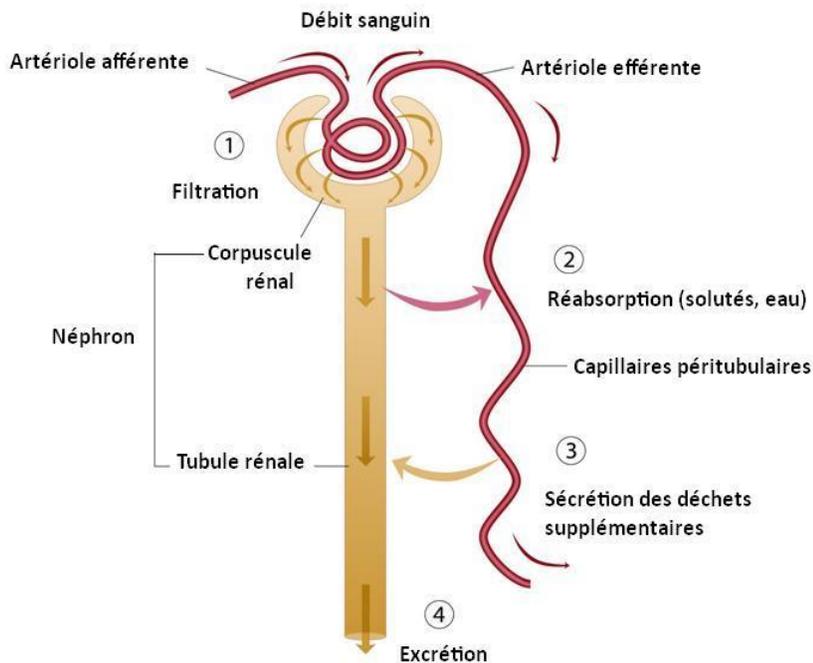
1 – LES REINS

Les principales fonctions du rein sont l'élimination des produits de déchets, par la sécrétion d'urines, la régulation de la tension artérielle, et le maintien d'un équilibre en électrolytes.

a – La fabrication de l'urine :

Le rein assure la filtration du sang qui arrive par l'artère rénale, éliminant les déchets qu'il véhicule, et élaborant l'urine au niveau des néphrons. Il assure ensuite le transport de l'urine jusqu'aux calices, qui présentent le début des voies urinaires excrétrices. Les mécanismes de formation de l'urine par le néphron, extrêmement complexe, font l'objet d'une régulation hormonale.

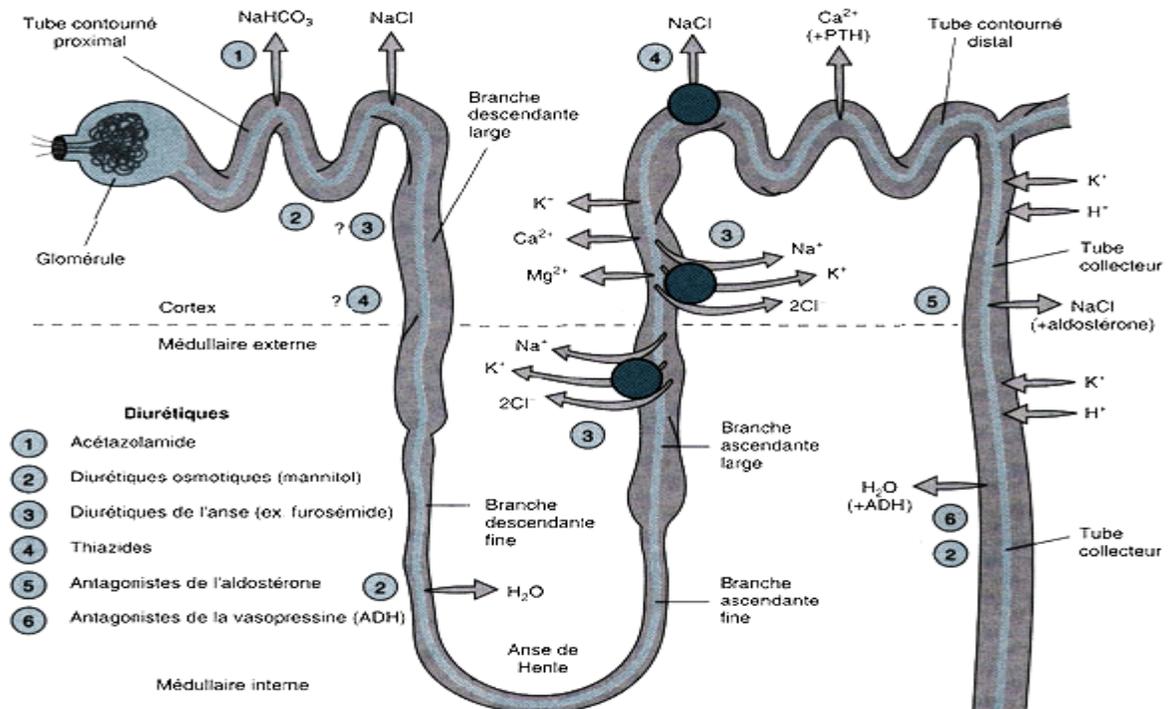
Etapes de base de la formation de l'urine au niveau des reins



Chez l'homme, le volume moyen d'urine produit en 24 h, ou diurèse, est d'environ 1,40 l, mais il varie considérablement en fonction de la quantité d'eau et de sels minéraux (sodium) ingérés ou perdus (transpiration, vomissements, hémorragies, etc.).
C'est un liquide jaune ambré, de réaction en général acide.

La régulation urinaire :

La régulation de l'élimination urinaire en fonction des apports et des pertes est en grande partie régulée par deux hormones actives sur le rein : **l'aldostérone** synthétisée par les glandes surrénales et **la vasopressine** (hormone antidiurétique).



L'aldostérone va agir au niveau du tubule pour permettre la réabsorption du sodium (sel) et l'excrétion du potassium.

En faisant augmenter l'absorption du sodium, cela entraîne une augmentation de la volémie sanguine, c'est à dire du taux de plasma sanguin, car le sodium retient l'eau au niveau de l'organisme.

Si la volémie augmente, cela fait augmenter la tension artérielle.

Dans le cas contraire, si la volémie augmente trop, donc la tension artérielle, on va avoir une diminution de la sécrétion d'aldostérone, ce qui va faire diminuer la rétention du sodium, donc entraîner plus de sécrétion d'urines et par là, faire baisser la volémie et la tension artérielle.

Exemple : dans le cas d'une absorption importante de liquides, le rein élimine l'eau en excès, en faisant diminuer la fabrication d'aldostérone, et en cas de diarrhée ou de sudation importante, donc de perte hydrique, le rein réduit l'élimination de l'eau en faisant augmenter la sécrétion d'aldostérone.

b – La régulation de la tension artérielle :

Celle-ci se fait par l'action de la **rénine**, qui est une enzyme libérée par le rein.

Lorsque la tension artérielle chute, elle agit sur une protéine sanguine pour produire de *l'angiotensine* qui est un vasoconstricteur synthétisé par le foie.

Vasoconstricteur = substance qui va agir sur la paroi des vaisseaux sanguins dans le but de les comprimer, ce qui va entraîner une augmentation de la pression sanguine à l'intérieur de ces vaisseaux, donc augmenter la tension artérielle.

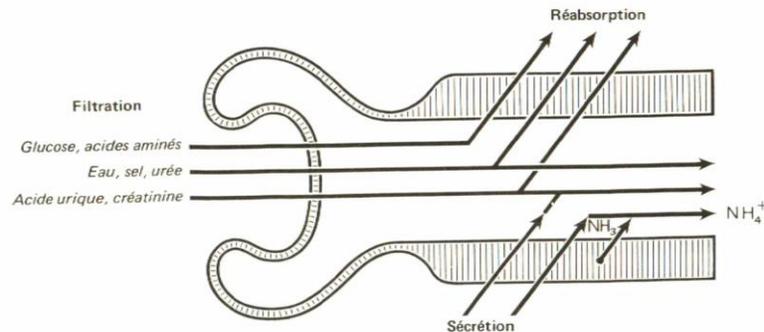
Vasodilatateur = qui va dilater la paroi des vaisseaux, ce qui va faire diminuer la pression à l'intérieur de ceux-ci, et donc faire diminuer la pression ou tension artérielle).

L'ensemble rénine/angiotensine va contrôler la libération par la surrénale, de l'aldostérone, donc aura une action indirecte sur la quantité d'urines à excréter.

On comprend donc par ce phénomène, que la quantité d'urines plus ou moins excrétée, aura une action sur la tension artérielle.

c – La régulation des électrolytes :

Les reins régulent en parallèle les quantités d'eau et de sels minéraux de l'organisme (les sels minéraux sont présents sous forme d'électrolytes, éléments chimiques qui, en solution dans l'eau, se dissocient en ions).



	Filtration	Réabsorption	Sécrétion	Excrétion
Glucose	145	145		1 000
Eau	180 000	179 000		10
Sel	1 470	1 460		20
Urée	42	22		0,5
Acide urique	5	4,9	0,4	1,2
Créatinine	1,2	0,1	0,1	0,5
Ammoniaque			0,5	

L'ion le plus abondant du compartiment liquidien extra-cellulaire (lymphes et plasma) est l'ion sodium (Na^+), provenant du chlorure de sodium contenu dans les aliments. Par ailleurs, l'eau et le sodium sont liés : par exemple, quand le rein retient le sodium en le réabsorbant du tubule vers le sang, l'eau tend à suivre le sodium par un phénomène d'osmose (=transfert d'eau d'une solution diluée (hypotonique) vers une solution concentrée (hypertonique) au travers d'une membrane semi-perméable (perméable à l'eau, mais non aux grosses molécules en solution) .

Si des troubles surviennent et perturbent l'équilibre interne eau/ Na^+ , les reins interviennent en excréant plus ou moins d'eau ou de sodium.

Le rein a également une fonction dans la régulation de l'**équilibre acido-basique** de l'organisme. Quand le sang devient trop acide ou trop alcalin, l'acidité des urines se modifie afin de restaurer l'équilibre. Cette régulation se fait par l'élimination plus ou moins d'ions hydrogène H^+ (acides) et bicarbonates HCO_3^- (basiques=alcalins).

Une dernière fonction du rein, complètement indépendante des autres celle-ci, est la transformation de la forme chimique de base de la *vitamine D* (inactive par elle-même) en une forme active sur les os.

Par ailleurs, le rein est l'un des principaux organes producteurs d'*érythropoïétine*, hormone qui stimule la production des globules rouge par la moelle osseuse.

D – PATHOLOGIES DES VOIES URINAIRES

1 – Au niveau des reins

Des troubles variés et nombreux peuvent affecter les reins. Cependant, un seul rein normal suffit pour être en bonne santé. Aussi, les maladies du rein mettent rarement en péril la vie, sauf bien sûr pour celles touchant les deux reins, et diagnostiquées à un stade avancé.

- Maladies congénitales ou héréditaires : les malformations congénitales du rein sont assez fréquentes. Certaines personnes n'ont qu'un seul rein, ou deux reins du même côté, voire un rein divisé en deux parties avec deux uretères. Quelquefois les deux reins sont reliés à leur base (rein en fer à cheval).
Ces anomalies n'entraînent que peu ou pas de problèmes fonctionnels.
 - *La maladie polykystique du rein*, est une maladie héréditaire dans laquelle de nombreux kystes se développent dans les reins, détruisant peu à peu le parenchyme (=tissu dont les cellules ont une activité physiologique, par opposition aux tissus de liaison et de soutien) rénal.
 - On peut également trouver des anomalies de fonctionnement des tubules (rare)

- Troubles de la vascularisation rénale : de nombreuses maladies peuvent endommager ou obstruer les petits vaisseaux à l'intérieur du rein (diabète sucré, syndrome urémique).
 - Lors d'un état de choc, la pression sanguine et le débit sanguin à l'intérieur du rein vont diminuer, et une lésion telle la nécrose tubulaire aiguë peut survenir (infarctus rénal).
 - les gros vaisseaux du rein risquent d'être atteints lors d'une périartérite noueuse par exemple (maladie grave atteignant les grosses artères du corps, avec inflammations localisées, anévrismes, entraînant de gros troubles d'irrigation, et de fonctionnement de l'organe atteint).

- Les maladies auto-immunes : les glomérulonéphrites appartiennent à ce groupe de maladies : les unités de filtration du rein (les néphrons), sont le siège d'une inflammation souvent développée après une infection bactérienne au streptocoque.

- Les tumeurs : les tumeurs bénignes du rein sont rares. Elles peuvent entraîner du sang dans les urines (hématurie), mais sont souvent asymptomatiques (sans symptômes).
 - Les tumeurs malignes (l'adénocarcinome) sont rares, et surviennent après 40 ans
 - Les néphroblastomes (tumeur du rein) touchent souvent les enfants avant 4 ans.

- Les troubles métaboliques : les calculs rénaux, plus fréquents après 40 ans, sont généralement dus à des concentrations excessives de substances comme le calcium, ou l'acide urique. La présence de calculs rénaux est appelée lithiase urinaire.

La lithiase urinaire est la présence dans les reins, les uretères ou la vessie, de calculs dus à la précipitation (=cristallisation) de substances présentes en solution dans les urines.

Les calculs rénaux et urétraux sont plus fréquents que les calculs de la vessie. Ils sont trois fois plus

fréquents chez les hommes que chez les femmes, et plus souvent en été qu'en hiver, certainement dus à la plus forte concentration des urines à cause de la transpiration.

Les calculs sont composés d'oxalate (qui est un sel) et ou de phosphate de calcium. L'excès d'oxalate peut être lié à une alimentation riche en acide oxalique, c'est à dire les épinards, la rhubarbe, l'oseille, le café ...

Une hyperparathyroïdie peut aussi entraîner des calculs contenant du calcium.

Les calculs composés d'acide urique (5% des lithiases) peuvent survenir chez les sujets faisant des crises de goutte.

Les calculs vésicaux (dans la vessie) sont très rares, et sont favorisés par la stase d'urine infectée dans la vessie (essentiellement chez l'homme).

Les symptômes qui signalent l'existence d'un calcul peuvent être un saignement dans les urines (hématurie), une infection ou une obstruction. Les calculs rénaux de petite taille ont tendance à migrer dans l'uretère, puis vers la vessie. Leur progression s'accompagne de *colique néphrétique* (=violente douleur) qui apparaît brutalement. Si le calcul parvient à la vessie, il peut être éliminé au cours d'une miction, parfois sans que le sujet ne le décèle, et la douleur cesse. Si le calcul est trop gros pour passer, un traitement est nécessaire en urgence.

Les calculs sont enlevés le plus souvent par un procédé de lithotripsie, qui utilise les ultra-sons pour pulvériser les calculs en micro-fragments, qui vont être éliminés par les urines, le patient devant boire abondamment.

Mais quelquefois, les calculs nécessitent une intervention chirurgicale poussée.

- **Les infections** : l'infection d'un rein est une *pyélonéphrite*. L'infection survient le plus souvent suite à une obstruction de l'élimination urinaire, entraînant une stase urinaire, du fait d'un obstacle. L'obstacle peut être soit un calcul rénal, ou une malformation urétérale, ou une tumeur vésicale (de la vessie), ou chez l'homme, une hypertrophie prostatique.
La tuberculose rénale, est une infection secondaire à un foyer tuberculeux pulmonaire.
- **Les médicaments** : des réactions allergiques à certains médicaments risquent d'entraîner une maladie rénale aiguë, touchant préférentiellement les tubules.
D'autres médicaments risquent d'abîmer les reins en raison de prises importantes pendant longtemps. Ainsi une insuffisance rénale peut se développer après plusieurs années de prise excessive d'antalgiques.
Certains antibiotiques puissants peuvent également entraîner une nécrose des tubules.

Toutes ces maladies ou troubles peuvent entraîner une *insuffisance rénale* qui est caractérisée par une diminution des capacités du rein à épurer le sang, et plus précisément à le filtrer au niveau des glomérules. On utilise parfois le terme d'urémie pour désigner les manifestations de l'insuffisance rénale sévère. Celle-ci aboutit à long terme à la *dialyse*, c'est à dire l'épuration du sang par une circulation extra-corporelle, grâce à une machine. Le sang passe dans un filtre artificiel qui fait office de rein.

2 – **Au niveau de la vessie** :

- **L'infection** : de loin la cause de troubles la plus fréquente. L'infection de la vessie, ou

cystite, est très fréquente chez la femme, due à sa situation anatomique, l'urètre étant très court.

Chez l'homme, une infection urinaire est toujours anormale.

La cause la plus fréquente étant un obstacle à l'évacuation de la vessie, et il faut toujours suspecter une hypertrophie de la prostate, celle-ci étant située sous le col de la vessie.

- Les tumeurs : peuvent être bénignes ou malignes, et sont plus fréquentes chez l'homme que chez la femme. On retrouve souvent une hématurie (= présence de sang dans les urines). Elles peuvent gêner l'évacuation de l'urine.
Les tumeurs prostatiques chez l'homme peuvent entraîner une rétention des urines.
- Les calculs : comme nous l'avons vu au chapitre précédent, ils sont assez rares, et plus souvent rencontrés dans les pays pauvres, avec une alimentation pauvre en protéines.
- Les traumatismes : ne sont pas fréquents, mais une fracture du bassin peut blesser la vessie (lors d'accidents de voiture). La paroi vésicale se déchire et l'urine se répand à l'intérieur des cavités abdominales et pelviennes.
- Les troubles de l'innervation vésicale : les tumeurs de la moelle épinière peuvent toucher les nerfs qui contrôlent la vessie, et par conséquent conduire à une rétention ou à une incontinence urinaire.
Les atteintes traumatiques de ces nerfs au cours de traumatismes de la moelle osseuse (accidents de la circulation) perturbent également le remplissage ainsi que l'évacuation de la vessie et provoquent des rétentions ou des incontinenances urinaires, selon la région de la lésion.
Enfin, une hernie discale peut endommager les nerfs contrôlant le fonctionnement vésical. D'autres maladies, comme le diabète sucré ou la sclérose en plaque peuvent entraîner des phénomènes de dégénérescence nerveuse, et peuvent provoquer des troubles du fonctionnement vésical.
- Autres troubles : la *vessie irritable* est une pathologie fréquente : les envies d'uriner sont impérieuses et répétées. Cela résulte souvent d'une infection urinaire, ou d'un prolapsus utérin ou vésical (relâchement des moyens de fixité, entraînant une chute ou un abaissement de l'organe).
L'anxiété ou la tension nerveuse peuvent être aussi à l'origine d'envies fréquentes.
L'énurésie, qui est le non-contrôle vésical après 4/5 ans. Due à une cause physique curable telle une infection par exemple, ou à des problèmes émotionnels, mais le plus souvent elle provient d'un retard de maturation du système nerveux.

3 – Les troubles du métabolisme de l'eau :

Il existe 4 grands troubles :

- *La déshydratation extra-cellulaire* : souvent due à la diarrhée ou une insuffisance des surrénales, qui entraîne une peau sèche, une hypotension et une tachycardie.

- *La déshydratation intracellulaire* : due à un diabète ou un coup de chaleur par exemple, avec soif, fièvre, langue sèche.
- *L'hyper hydratation extra-cellulaire* : due à une insuffisance rénale ou cardiaque, avec œdèmes.
- *L'hyper hydratation intracellulaire* : avec asthénie, crampes musculaires, céphalées, troubles de la conscience.

Les œdèmes : la cause principale des œdèmes sous-cutanés est l'hyper hydratation extra-cellulaire. Ils se traduisent par une augmentation de poids due à un gonflement des tissus. La peau est lisse, luisante, les creux sont effacés, et à la palpation le doigt s'enfonce, laissant une trace, ce qu'on appelle le *signe du godet*. C'est par ce signe que l'on reconnaît les œdèmes d'origine rénale. Ils sont en plus accompagnés d'une albuminurie (cf lexique).

Les œdèmes peuvent avoir d'autres origines que rénale : cardiaque, articulaire (épanchement), viscéraux, (œdème du poumon, cérébral, laryngé), allergique (œdème de Quincke = du visage ou du cou).

La plupart du temps, ils sont dus à un défaut d'élimination d'eau et de sel par les reins, ce qui entraîne une augmentation d'eau dans le secteur extra-cellulaire.

4 – Petit lexique :

Toutes ces pathologies et tous ces troubles peuvent entraîner différents symptômes et troubles de la *miction* (=émission naturelle d'urine par la vessie), comme :

- *La pollakiurie* : (pollaki = souvent) fréquence excessive des mictions. A différencier de :
- *La polyurie* : (poly = beaucoup) qui est le fait d'uriner beaucoup, en quantité
- *L'énurésie* : perte involontaire des urines pendant le sommeil
- *La dysurie* : (dys = difficultés) mictions difficiles ou douloureuses
- *L'anurie* : (a = préfixe d'absence) est l'absence de sécrétion d'urines à différencier de :
- *La rétention d'urines*, ou le malade sécrète de l'urine, mais ou un obstacle empêche la miction (hypertrophie de la prostate, fibrome utérin, etc...)

Voici quelques anomalies de la composition des urines :

- *L'hématurie* : (de hema = sang) présence de sang dans les urines (anormale)

- *La pyurie* : présence de pus dans les urines (anormale)
- *La bactériurie* : présence de bactéries dans les urines (anormale)
- *L'albuminurie* : présence d'albumine dans les urines (se dit aussi *protéinurie*) (anormale)

E – EXPLORATION DES REINS ET DE LA FONCTION RENALE

- *La palpation du rein* : ne peut que se faire chez un sujet maigre
- *La radiographie sans préparation* : permet de voir les contours des reins
- *L'urographie intraveineuse (UIV)* : après injection dans les voies intraveineuses d'un produit iodé opaque aux rayons X et éliminé par les reins, on peut visualiser les voies excrétrices. Le produit apparaît dans les calices au bout de 2 à 3 minutes. L'UIV permet de visualiser la morphologie du rein, et renseigne sur la bonne fonction du rein par la rapidité d'apparition du produit de contraste.
- *L'opacification rétrograde* : une fine sonde appelée cystoscope est introduite dans l'uretère jusqu'au bassin, où on introduit un produit de contraste. Ou bien le produit peut être injecté directement dans l'orifice urétéral, ce qui permet de visualiser toutes les voies excrétrices.
- *L'opacification vasculaire* : on injecte un produit de contraste en mettant une sonde dans l'artère fémorale, ce qui opacifie le réseau vasculaire du rein, renseignant sur la qualité des vaisseaux, l'épaisseur de la corticale, etc...
- *L'échographie* : l'enregistrement de la réflexion des ultra-sons fournit une image qui visualise bien le rein en coupe.
- *Le scanner* : le traitement des images fournies par rayons X au moyen d'un ordinateur, permet d'obtenir des coupes transversales des organes permettant une étude très détaillée.
- *L'IRM* : (imagerie par résonance magnétique nucléaire) après influence du corps par un champ magnétique très puissant, on mesure les modifications de la rotation des protons constitutifs des atomes de l'organisme. Les données sont traitées par ordinateur, et permettent d'obtenir des coupes dans les trois plans de l'espace, d'une qualité très supérieure au scanner.
- *Les dosages hormonaux* : de la rénine, de l'aldostérone, de l'érythropoïétine, pour voir le fonctionnement rénal.

- *La biopsie rénale* : par ponction d'un minuscule morceau de rein au moyen d'une aiguille spéciale, qui va permettre l'étude histologique des tissus de l'organe.

Etude de la fonction rénale :

- Par la mesure de l'urine : mesure de la diurèse
- Par mesure des éléments chimiques des urines : constituants normaux et anormaux.
- Par examen cytologique des urines : recherche de présence de cellules ou de globules rouges.
- Par différentes épreuves fonctionnelles sur l'élimination urinaire.
- Par examens du sang, pour détecter les anomalies de concentration des substances éliminées par les reins.