

## RÉGULATION DE LA PRESSION ARTÉRIELLE SYSTÉMIQUE & HYPERTENSION ARTÉRIELLE 2

*Coucou comme promis je reviens avec la partie 2 du cours en présentiel du 23/09, donc cette fiche «HYPERTENSION ARTÉRIELLE » fait suite à « régulation de la PA ».*

*Mes petits commentaires seront en italique et de cette couleur. Et les rajouts seront soulignés ou encadrés en*

*Le professeur a dit pendant le cours en présentiel qu'il n'y aurait pas de questions sur ce cours, mais je doute car c'est un cours qu'il adore faire tomber. Je vous conseille quand même de bien apprendre ce cours et de pas l'impassez.*

*HTA : Hypertension artérielle*

*PA : pression artérielle*

### Partie 2 / Hypertension

#### I/ Origine de l'hypertension artérielle

On a besoin de plus de recherches et de compréhension car on ne connaît pas totalement l'**origine** de l'hypertension artérielle, qu'on appelle **essentielle** (=idiopathique → *un terme médical qui signifie littéralement "d'origine inconnue"*), c'est la majorité des cas de hypertension qui sont essentielles, signifiant qu'on ne sait pas d'où ça vient, il manque des maillons pour le découvrir, mais ce qu'on sait très bien c'est que par définition **la relation pression-natriurèse est décalée vers des valeurs hautes** et les **artéioles sont malades**.

Cependant en général l'HTA est une maladie **multifactorielle**. En effet cette maladie on va avoir une perturbation de tous les mécanismes que l'on a vu tel que le barreau réflexe, la régulation de la volémie, la relation pression/natriurèse....

C'est également une maladie **fréquente**, elle touche environ **30%** de la population.

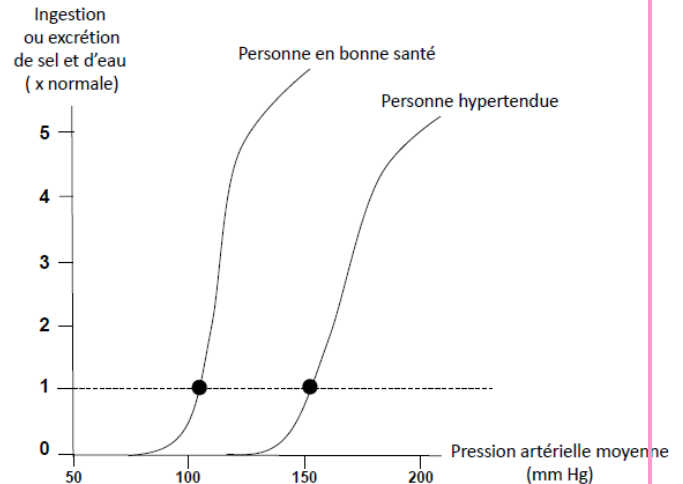
La maladie des artéioles peut être due à la sclérose (des artériole), mais aussi du dysfonctionnement des reins...

Ce qui doit nous toucher, c'est que si on mange très salé pendant **toute son existence** on devient hypertendu ce qui n'est pas le cas si on mange plus salé durant une **courte durée**.

## 1) Décalage relation pression-natriurèse

Ce graphique montre un **décalage de la relation pression-natriurèse** bien que **les reins soient fonctionnels**.

En fait la relation pression-natriurèse au lieu d'être **équilibré pour une pression artérielle moyenne normale**, elle est **équilibrée pour une pression artérielle constamment haute**.



Le système fonctionne de la même manière c'est-à-dire, si on mange beaucoup de sel, proportionnellement, vous avez cette relation d'élimination plus ou moins importante de sel, et justement un maintien de la pression artérielle sur la sigmoïde en question et votre sigmoïde est déplacée vers la droite, vous êtes en permanence hypertendu (voir schéma).

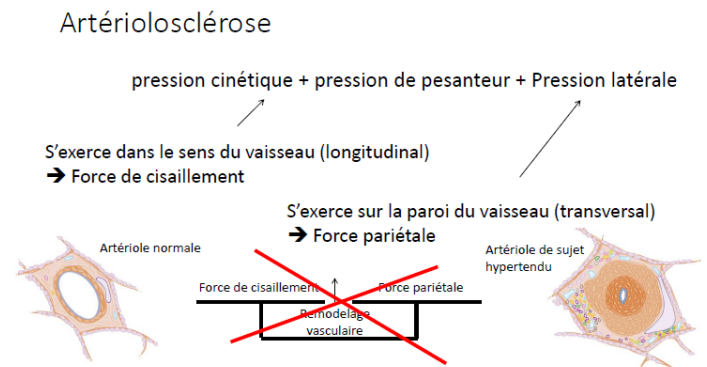
## 2) L'artériolosclérose et les résistances

Une forte PA va avoir des conséquences sur les artéριοles avec le temps, elles vont devenir malade.

En effet pour les vaisseaux en aval la diminution du caractère pulsatile du flux sanguin, par l'aorte est fondamentale. Cela

est du au fait que le **remodelage** de la paroi vasculaire dépend de la **pression cinétique** et de la **pression pariétale**. Si on a un déséquilibre de ces forces, avec le temps, on va passer d'une artéριοle normale (avec calibre fort et des parois peu épaisses) à une artéριοle artériolosclérotique.

**Les artéριοles artériolosclérotiques** ont une **lumière** extrêmement **réduite** et des **parois** très **épaisses**.



Les patients hypertendus ne sont pas dans état grave sur le moment même, mais dans dix ans lorsque les artéριοles seront épaissies ça pourra être grave. Car en effet quand les artéριοles résistent à une force importante (*celle du passage du sang*) cela se fait au détriment de la lumière et cela va causer des pathologies. Il faut donc soigner l'hypertension artérielle.

### Les conséquences de l'HTA :

- **Déséquilibre** entre pression cinétique et pression pariétale.
- **Artériolosclérose** : épaissement pariétal et réduction luminale. *A ne pas confondre avec l'athérosclérose ! ++++*

*On parle généralement d'**artériosclérose** pour la sclérose des **artères**, et d'**artérioloSclérose** pour les **artérioles**.*

Or la vascularisation dépend de la lumière vasculaire qui détermine la capacité de l'artéριοle à **distribuer du sang**.

Le sang va alors moins passer vers le cerveau, le cœur et créer des maladies. Mais l'HTA c'est une maladie invisible le patient ne ressent pas HTA ce qui peut susciter de l'incompréhension face au fait de devoir prendre des médicaments pendant toute sa vie ...

Donc le **décalage de la relation pression-natriurèse** et l'**artériosclérose**, sont les deux phénomènes qu'on observe dans l'hypertension artérielle essentielle sans qu'on sache encore une fois comment tout ça commence et malgré le savoir accumulé concernant un certain nombre de **facteurs environnementaux** et bien acquis par des **pathologies**.

### 3) L'effet de la consommation de sel

Parmi les **facteurs environnementaux** nous avons essentiellement la consommation de sel.

L'étude nommée « INTERSALT » illustre les conséquences de la consommation de sel avec le temps. C'est une étude réalisée avec des personnes de multiples pays et d'âge différent (10079 participants). Elle met en lumière la **relation** entre la **consommation de sel** et la **pression artérielle**.

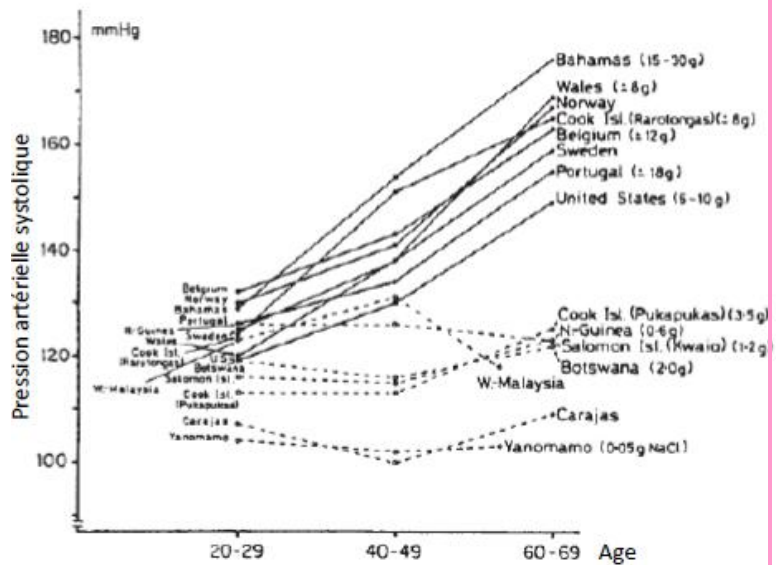
On est allé mesurer la **PA** de personnes d'âge différents et leur natriurèse, leur natriurèse reflétant, quand nous sommes à l'état d'équilibre, leur **consommation de sel**.

*Ici, vous avez les résultats d'une étude qui date un peu mais qui est spectaculaire pas sa méthodologie, de par le monde, le Botswana, le Portugal, en passant par la Belgique etc...*

Ce qu'on voit c'est que la PA systolique augmente avec l'âge (mais pas pour tous les pays → en pointillé).

Autour de **20-30 ans**, la PAS est à peu près à égalité et ceux **qui consomment beaucoup de sel** (vers le haut du schéma), 6g, 18g... **deviennent hypertendu** vers **40-60 ans**, alors que les autres non. Si on consomme moins de 4g de sel par jour quel que soit l'âge la PA ne va pas tellement varier.

Ça c'est une observation dont on **ne peut pas** détailler les mécanismes mais qui a une valeur importante et qui nous indique qu'il semble bien que si on mange **salé toute notre vie**, on a plus de chance d'être **hypertendu en vieillissant**.



## II/ Réduction de la consommation de sel

On se demande : comment manger moins salé ?

Ça c'est un problème de société qui est compliqué car il y a **deux** aspects. Les deux pouvant concourir à une alimentation très riche en sel.

- **L'aspect culturel** du sel associe la consommation de sel à la **saveur**. Cependant on peut contrer ça par l'**éducation** on peut arriver à corriger le tir. (Mais arrive derrière L'industrie agro-alimentaire).
- **L'industrie agro-alimentaire** qui a pour objectif de gagner de l'argent et pas de nourrir sainement la population et qui va trouver très intéressant de pouvoir vendre plus longtemps ses produits, pour se faire, elle va utiliser un **conservateur** connu depuis la nuit des temps : le **sel**, plus vous salez, plus longtemps vous vendez vos produits. Donc aucuns intérêts pour l'industrie de tenir compte de la santé de la population.

Aspect culturel

Sel = salaire = saveur

→ Education

Aspect agro-alimentaire

Sel = conservateur

→ Comité consultatif national

Contre ça y a des institutions qui se positionne tel que l'OMS ou encore le comité consultatif national qui essaie de poser des lois, des critères qualités pour les aliments qui ne concerne pas uniquement le sel mais aussi la quantité de graisse saturée, etc...

En France, on a l'**Agence Française de Sécurité Sanitaire Alimentaire (AFSSA)** qui n'a qu'un rôle consultatif qui n'est pas contraignant, elle donne des conseils, et ne peut pas obliger l'industrie à agir, ce qui aboutit à un programme national de nutrition, avec des recommandations. Elle lutte ainsi à diminuer la quantité de sel que l'on consomme au quotidien.

Elle émet des programmes nationaux de nutrition/santé comme : manger 5 fruits et légumes par jours...

## Agence française de sécurité sanitaire alimentaire (AFSSA)

devenue ANSES en 2010



Création en 1999 (affaire de la « vache folle »)

Rôle consultatif

Programme national nutrition santé depuis 2001

Recommandations pour l'industrie en 2002 : ↘ 30% sur 5 ans

Tout ça s'est créé dans des conditions de société particulières, qui repose sur des **facteurs déclenchants**, vous avez le **covid** avec ses conséquences ; et dans les années 2000, il y a eu la **vache folle**, durant la vache folle, on nourrissait les vaches avec de la farine animal, en nourrissant ainsi on leur donnait des facteurs infectieux qui avait des conséquences neurologiques et comme on consommait les abats et en particulier le cerveau, on a eu des pathologies neurologiques grave, donc là on s'est rendu compte qu'on ne pouvait pas gagner de l'argent comme ça sans réfléchir aux **conséquences** sur la santé de la population, donc vous voyez que cette prise de conscience ce n'est pas vieux.

*Le professeur voulait le partager avec vous afin que vous soyez au courant des problèmes généraux*

En 2002, l'**AFSSA** promet une diminution de **30% de sel sur 5ans** mais aujourd'hui elle on constate une réduction de 25% de sel dans le pain mais pas grand-chose sur les produits transformés.

L'OMS recommande de manger moins de **5g de sel/ jour** chez l'adulte. Or en France on mange entre **8 et 10g de sel /jour soit environ deux fois trop** en moyenne.

#### 4) Les facteurs favorisant et aggravant de l'HTA

Alors le sel c'est un point mais il y a d'autres choses, il y a tout ce qui fait notre mode de vie actuel, la **sédentarité** par exemple est un facteur qui va jouer de manière péjorative sur la propriété de remodelage des artéριοles, la

sédentarité ça signifie **l'absence de stimulation normale du système nerveux vasculaire**. Il va y avoir des toxiques, le **tabagisme** va jouer sur les cellules endothéliales et va modifier **leur réaction au flux sanguin** et à la pression pariétale et ça c'est un facteur d'aggravation favorisant la HTA. Le **diabète**, **l'obésité**, les **dyslipidémies** qui sont en partie les conséquences de cette sédentarité jouent également un rôle très péjoratif.

→ Donc vous avez compris que si vous voulez améliorer la santé des gens y a pas besoin d'être docteur, il suffit de **bouger, de manger équilibré, pas trop salé, d'éviter les toxiques** et déjà vous avez gagné en qualité de survie, en qualité de longévité.

Le rôle du médecin c'est de **prescrire des médicaments** quand c'est pathologique et le rôle de la société serait **d'éviter de favoriser** par certaines mesures ces facteurs favorisants, alors les acteurs favorisants c'est une chose mais y a aussi un cercle vicieux c'est-à-dire si y a pas de correction ça s'aggrave et le **déséquilibre** entre pression artérielle latérale et longitudinale entraîne un **remodelage pathologique** en permanence, accentue **l'artériosclérose**, et finalement si j'augmente les résistances partout cela va suivre cette relation donc  $\Delta P$  augmente à débit cardiaque stable, si j'augmente les résistances en modifiant le maximum d'extension artériolaire le débit sanguin ne peut **pas** varier énormément car on a une capacité du système cardio-vasculaire qui ne bouge pas tellement.

$$\Delta P = Q \times R$$

Être hypertendu est grave car **la diminution du calibre dans les artérioles, raréfie (en sang) les capillaires en aval ce qui induit des ischémies dans l'ensemble des organes**, certains sont touchés plutôt que d'autres.

#### 5 exemples :

- Quand les artérioles qui **pompe le sang au coeur (les coronaires)** sont réduites, cela donne des **infarctus du myocarde**, des **insuffisances cardiaques**, etc
- Quand ce sont des artérioles **cérébrales** on a des **AVC**, et la répétition de ces accidents peut aboutir à une forme de **démence**.
- Lorsque les artérioles **rénales** (=reins) sont touchées on a des **néphro-angiosclérose** qui peut aboutir à une **insuffisance rénale**.
- Lorsque ce sont les artères des **membres inférieurs** qui sont touchées, on a des **crampes**, quand on marche, on est obligé de s'arrêter, cela s'appelle **un artériopathie oblitérante des membres inférieurs (claudication)** ce qui peut amener à **l'amputation**.
- Lorsque ce sont les artères **digestives** qui sont touchées on peut avoir des phénomènes de **douleur post prandiale** qui sont liés à **l'ischémie** quand il y a un afflux de sang lors de la digestion provoquant **une ischémie digestive relative**.

Les organes **cibles** de l'HTA sont :

- **le cœur**
- **Le creveau**
- **Les reins**

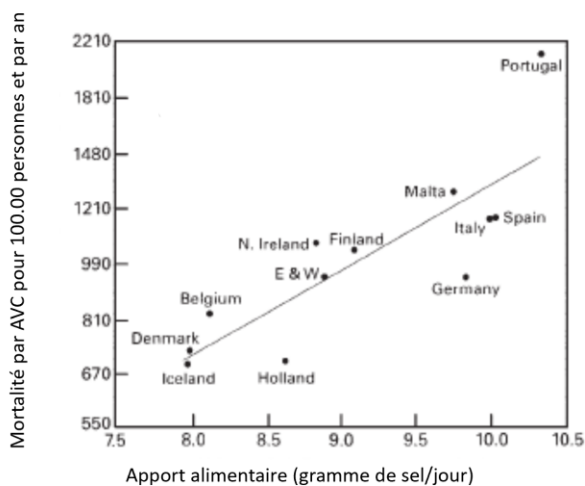
Mais leur particularité, ce qui fait leur point commun c'est qu'ils sont proches du coeur, ça signifie que les **artères élastiques compliantes** qui sont entre le coeur et ces organes sont **courtes**, si bien que la capacité d'absorber les à-coups tensionnelles dans ces artères est **moindre** que dans les artères qui sont longues.

**Les artères longues** en particulier les artères qui conduisent le sang vers les muscles des membres inférieurs où on a un bon mètre donc l'effet de **compliance** est plus important que pour les artères courtes.

Donc l'athérosclérose dans les **artères courtes** est **accélééré** puisqu'il y a une manifestation prédominante des anomalies artériolaires dans les artérioles **proches** du coeur.

Effectivement si on regarde les **principales complications de l'HTA**, ce sont les **infarctus** du myocarde (coeur), les **AVC** (cerveau), et là il fait le lien avec la partie précédente entre le nombre de mort d'AVC pour 100 000 personnes par an et la consommation de sel en grammes par jour.

## Mortalité par accident vasculaire cérébral



ETUDE INTERSALT, 1988

Nombre de participants = 10079

On voit que la relation est parfaitement **linéaire** entre la **quantité de sel mangé** par jour en grammes dans une population et la **mortalité par AVC** dans cette même population.

Ce qui est important ce n'est pas là où l'on vit mais c'est de manger moins de sel !!

Évidemment on a des moyens de réduire ces mortalités, et oui **baissier la PA** permet de réduire ce risque de mortalité, comme **la baisse de la consommation de sel** car les deux sont **liés**.

**La baisse de la PA** réduit de **20% à 30%** les événements **cardiovasculaires** majeures donc **infarctus du myocarde**, et **insuffisance cardiaque (secondaire)**, par **insuffisance rénale**, par **AVC** et ses conséquences.

On verra à la fin de ce cycle ce qu'est une valeur normale, adaptée et pathologique, on a une situation emblématique pour aborder ce thème donc le prof le fait pour anticiper, on a dit que la PA était **extrêmement variable** cela veut dire qu'on considère une valeur qui correspond à **95%** de la population je vais trouver un certain chiffre, je suppose pour ça que ma population est saine, alors que tout le monde n'est pas en bonne santé, donc il faut que je réduise aux gens en bonne santé, ensuite si je considère le caractère adapté de ma pression artérielle, ça veut dire qu'il faut que je considère l'activité du patient, est-ce qu'il est au **repos**, en **activité**, en **digestion** et là on va avoir des chiffres qui dépendent de la situation (*peu compréhensible également*), en fait les deux approches importent peu pour le traitement du sujet hypertendu car ce qu'il compte c'est à partir de quel **seuil de PA**, il va y avoir des **AVC**.

→ *Donc on considère le risque arbitrairement fixé à un niveau, par exemple niveau 1 est un **risque tolérable** alors que supérieur à 1 est un **risque intolérable** par le nombre d'accidents qu'on observe dans ces conditions, on sait que notre relation entre la PA et le risque est linéaire à 45° donc on peut **reporter/extrapoler** vers une valeur de PA (par rapport*

au risque), ça c'est ce qu'on fait, on prend la PA diastolique/systolique/moyenne et ce qui nous intéresse c'est de ramener cette PA au risque 1 chez le sujet hypertendu.

Nos connaissances sur l'incidence des accidents ischémiques dans la population varient, et au fil du temps la valeur de PA correspondant au risque 1 bouge, il faut donc être au courant des dernières études sur la question pour savoir où, mettre son seuil, (depuis que le professeur a commencé à exercer la médecine cela a changé trois fois donc ça change souvent).

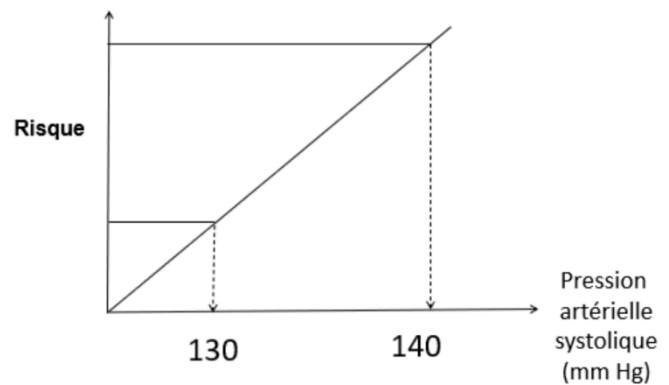
## V/ LA réduction des risques

Pour connaître l'efficacité d'un traitement il faut connaître le seuil physiologique de la PA.

Les chiffres définissant l'HTA ont **varier** au cours du temps. Durant les années 90 on estimait qu'elle était autour de 140/90 mmHG. Aujourd'hui on dit plutôt qu'elle est de **130/80 mmHG**.

On a donc défini un **seuil pathologique** qu'il ne faut pas dépasser qui est de 130/80 mmHG.

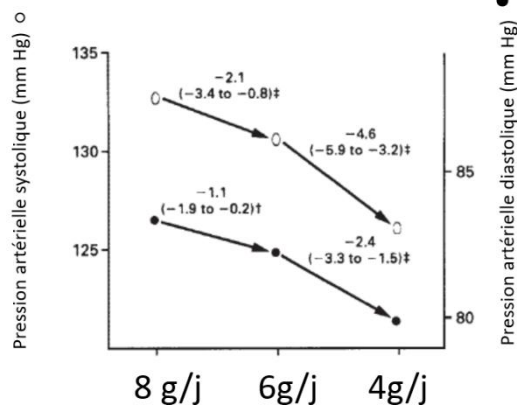
On a une précision à l'**unité** près.



La quantité de sel que l'on mange c'est important mais le **régime** l'est tout autant ++

Bien sûr il y a des **médicaments** mais c'est trop tôt pour nous pour rentrer là-dedans, en revanche on a parlé du **sel** et on habite au bord de la mer Méditerranée donc on doit savoir ce qu'est un **régime méditerranéen**, c'est un régime **efficace** pour réduire la PA, efficace par deux aspects :

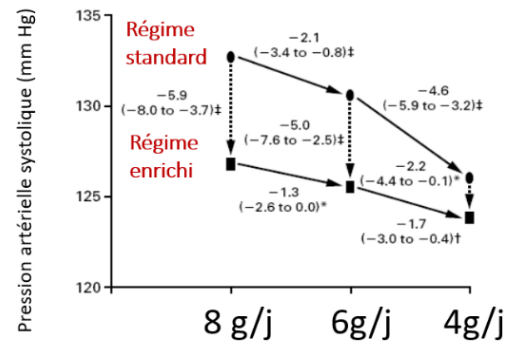
- **Réduction** de sel dans le régime,
- Consommation de beaucoup de **fruits**, des **légumineuses** → augmentant la quantité de **potassium** dans l'assiette.



- On prend des sujets moyennement hypertendu et les mêmes sujets vont se retrouver pendant 15 jours avec un régime à **8g** ou **6g** ou **4g** de sel par jour ce sont les mêmes sujets qui sont tirés au sort et qu'on change de groupe pour qu'il y est un caractère aléatoire, pour un même sujet/groupe de sujets identiques on voit que **la PA systolique et diastolique baissent** quand on **réduit les apports en sel de moitié**.

**8 grammes de sel** c'est ce qu'on mange sans faire attention et **4g** on y fait très attention, ici si en plus de cette réduction des apports sodés on sépare entre ceux qui ont une **alimentation riche en potassium** (fruits et légumineuses) et ceux qui ont peu de potassium.

On a encore une baisse de PA quel que soit le niveau de **consommation sodée**, et si on regarde sur l'axe des ordonnées on peut gagner 5-6 mmHg ce qui est l'équivalent d'un médicament. Donc aucuns médicaments n'est réellement efficace si on ne modifie pas le régime vers un **régime méditerranéen**.



#### Conclusion :

- HTA est une maladie **fréquente**.
- Elle est associée à des événements cardiovasculaires grave.
- Le risque cardiovasculaire est **réversible**.
- Sujet de santé publique
- Sujet au croisement de la médecine et des mesures sociétales

Fini !

Place aux dedis

Dédi à la sauveuse de l'ecue 4

Dédi à Laure et à nos cours de yoga

Dédi aux cotuts

Dédi à Norah et Janna les plus belle