

# Imagerie de l'appareil génital

Pr R . Benyahia

*Service d'Imagerie Médicale, CPMC*

*Cours de Radiologie 3 éme année de médecine  
Faculté d'Alger*

## **PLAN**

### I. Introduction

Savoir prescrire le bon examen.

### II. Rappel anatomique

○Connaître le résultat normal de l'examen prescrit.

### III. Imagerie

○Connaître le risque de l'examen prescrit

- 1) Echographie-doppler
- 2) Urétro-cystographie rétrograde et mictionnelle (UCRM)
- 3) TDM
- 4) IRM
- 5) Radiologie interventionnelle

### IV. Conclusion

#### **Objectifs pédagogiques du cours :**

- Faire un rappel de l'anatomie normale de l'appareil génital féminin .
- Bonne utilisation des techniques d'explorations radiologiques .
- Connaître le résultat normal de l'examen prescrit
- Connaître le risque de l'examen prescrit
- Promouvoir l'utilisation optimales des différentes méthodes d'imageries .

## I. Introduction

- L'exploration en imagerie de l'appareil génital masculin repose essentiellement sur **l'échographie** parfois compléter par **l'IRM**.
- La connaissance de **l'anatomie et la physiologie** est fondamental pour comprendre la pathologie génitale.

## II. Rappel anatomique

L'appareil génital masculin est composé de :

### 1. Les testicules

• Organes pairs et parfois asymétriques situés à l'extérieur du pelvis dans le scrotum.

• Deux fonctions distinctes :

- **Exocrine** (*formation des spermatozoïdes*)
- **Endocrine** (*hormones androgènes*).

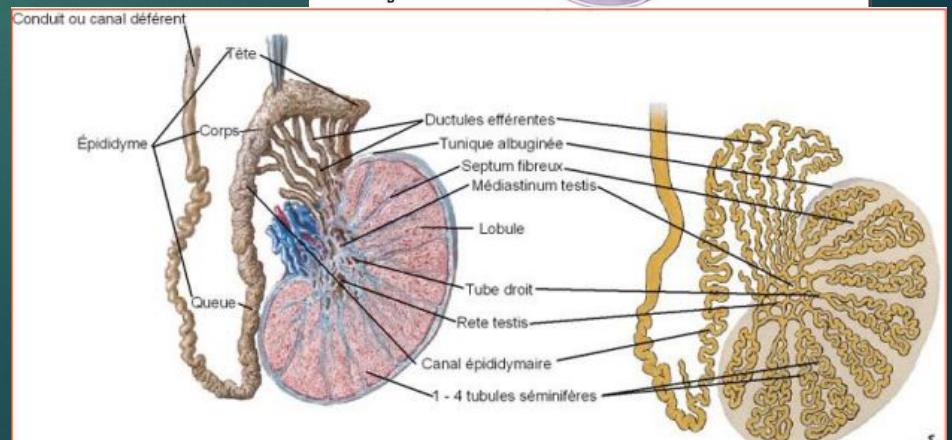
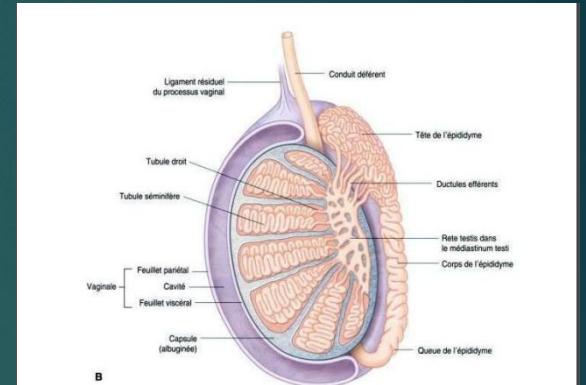
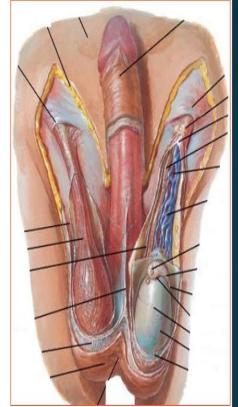
### 2. Voies excrétrices

- **Tubes droits**: courts canaux qui font suite aux tubes séminifères.
- **Rete testis**: encore appelé réseau de Haller : cavités communicantes entre elles.
- **Canaux éfferents**: drainent le rete testis et se jettent dans la tête de l'épididyme.
- **Epididyme**: long canal pelotonné sur lui-même. Trois parties : tête, corps et queue.
- **Canal déférent**: tube rectiligne qui fait suite à l'épididyme.
- **Urètre**: 3 parties qui se succèdent du col de la vessie au méat urinaire :
  - *Urètre prostatique*
  - *Urètre membraneux*
  - *Urètre spongieux*.

• **Aspect**: lisses et brillants.

• **Couleur**: blancs bleutés.

• **Consistance**: ferme.



### 3. Glandes annexes

#### ■ Prostate:

- Glande exocrine entourant la partie initiale de l'urètre.

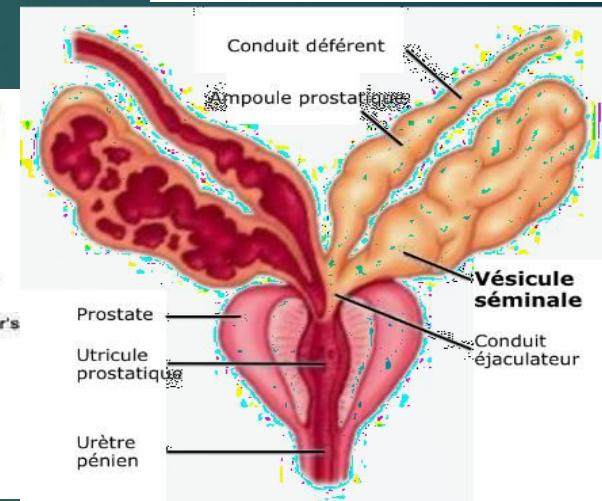
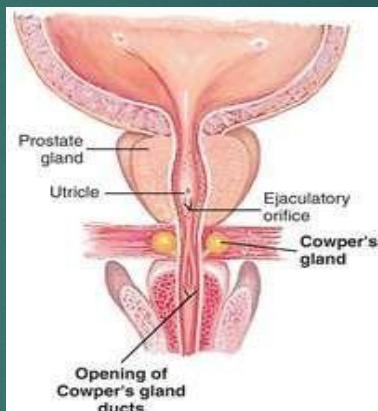
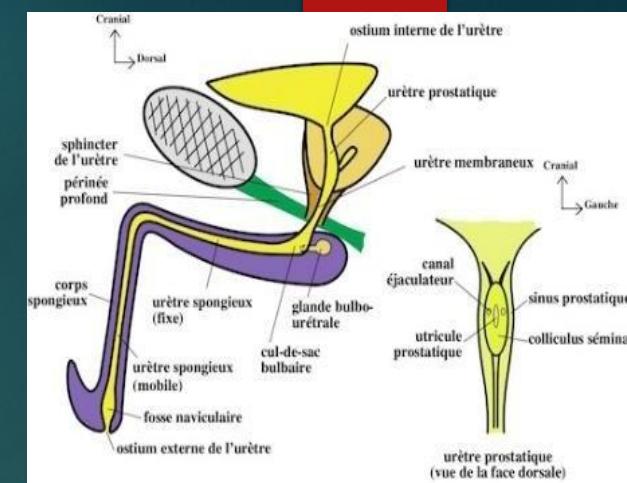
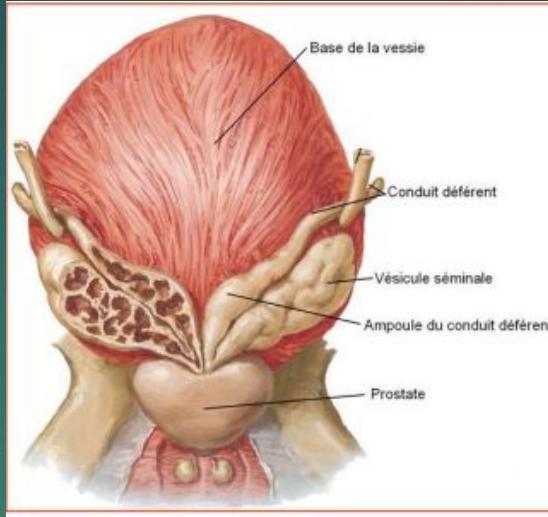
#### ■ Vésicules séminales:

- Organes pairs et symétriques.

- Structures tubulaires situées au-dessus de la base prostatique.

#### ■ Glandes de cowper:

- S'abouchent dans l'urètre membraneux.



### 4. La verge

• Organe de la copulation

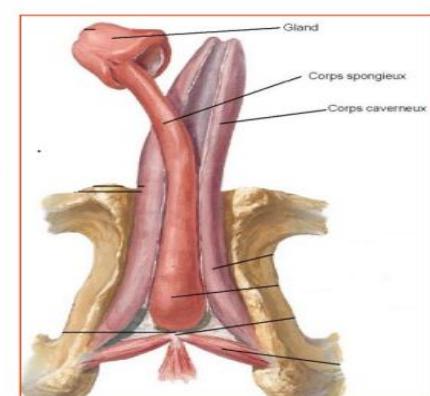
• Constitué de trois corps érectiles :

- *les deux corps caverneux pairs et symétriques*
- *le corps spongieux impair et médian.*

• Le col du gland sépare le gland recouvert par le prépuce du corps du pénis.

• La verge est constituée par:

- 2 corps caverneux.**
- Corps spongieux.**
- Gland.**



### III. Imagerie

#### 1. Echographie-doppler

→ Technique :

- Voie sus pubienne :

- Vessie + haut appareil.
- Ne permet pas une étude complète de la prostate.
- Bonne exploration des testicules et des voies génitales.

- Voie endorectale :

- Volume + structure prostatique + biopsie.
- Patient vessie vide, en décubitus latéral gauche.
- Sonde endorectale haute fréquence multi-plans.

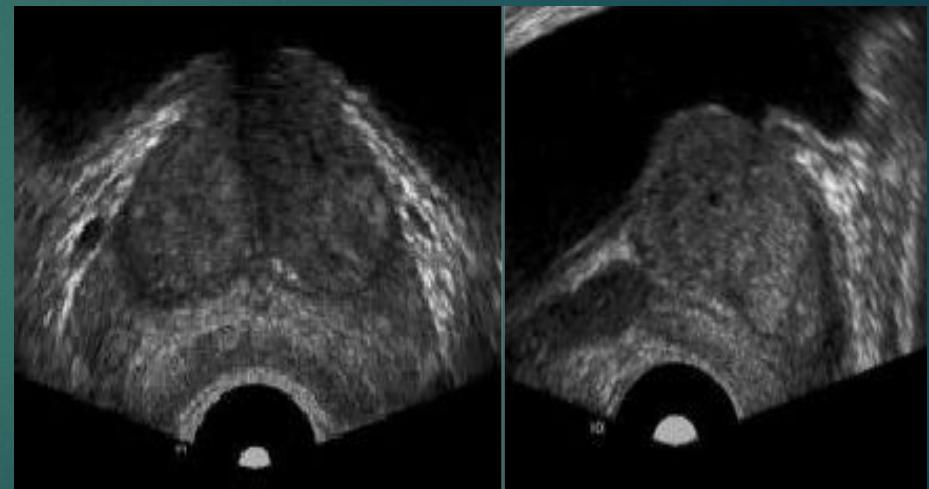
→ Résultats :



Echographie testiculaire normale



Echographie prostatique sus pubienne normale

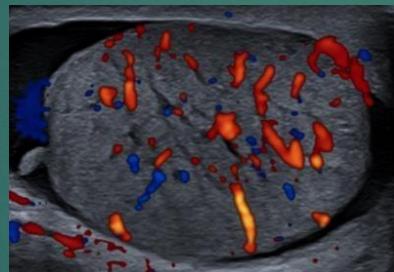


Echographie prostatique endorectale normale

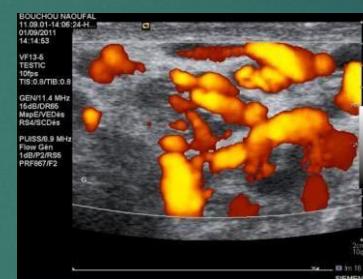
→ Indications :

A. Testicules :

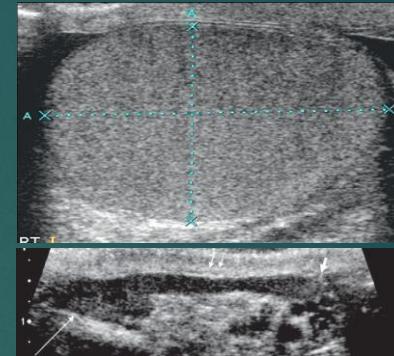
- C'est le seul examen à recommander pour la grande majorité des pathologies du scrotum.
- Permet d'apprécier le volume de chaque testicule (normalement > 10 mL), sa vascularisation, d'analyser l'épididyme dans sa totalité.
- **Tumeur** testiculaire.
- Bilan d'**infertilité**.
- **Varicocèle** (doppler).
- Suspicion d'**orchi-épididymite**.
- **Traumatisme** testiculaire.



Orchi-épididymite



Varicocèle



Échographie scrotale.

- (a) Testicule normal et homogène.  
(b) Épididyme dans sa totalité, tête (*longue flèche*), corps (*double flèche*) et queue (*courte flèche*).



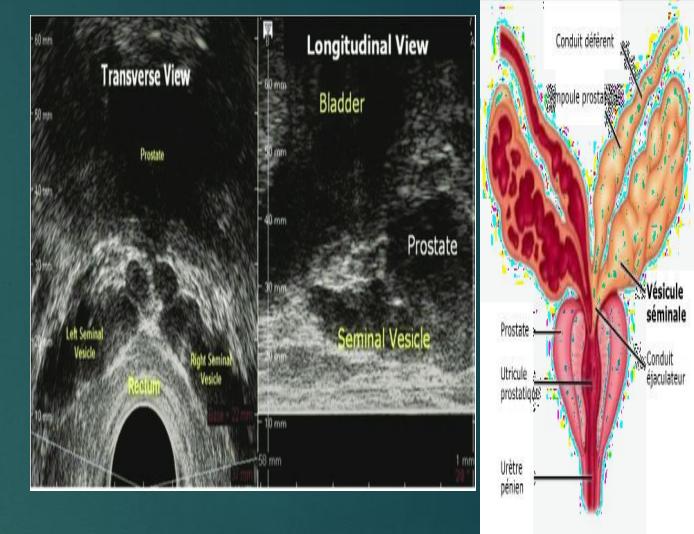
## B. Le cordon spermatique ou testiculaire

- Contenue dans le fascia spermatique interne.
- Il comprend des filets nerveux et les vaisseaux sanguins alimentant le testicule (artère déférentielle, artère spermatique, spermatiques), ainsi que le canal déférent.
- Diagnostic une **torsion** du cordon spermatique.

## C. Bilan d'infertilité d'origine excrétoire

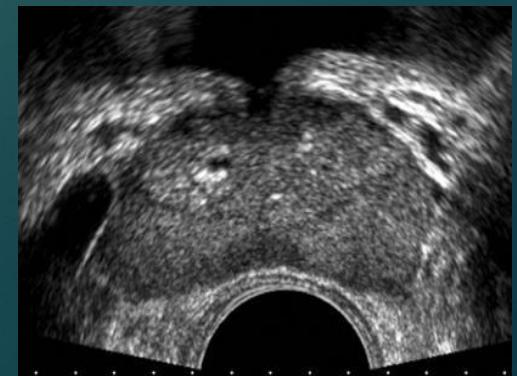
Anomalie de migration des spermatozoïdes dans la filière génitale (obstruction des voies génitales) :

- Varicocèle
- Obstacle sur les voies génitales
- Malformations des voies génitales
- Infections de l'appareil génital.



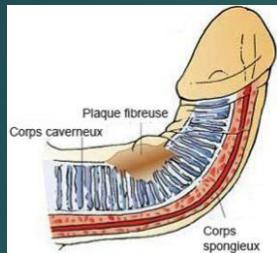
## D. Prostate

- L'utilisation d'une sonde **endorectale** permet une analyse plus fine de l'échostructure que lors d'un abord abdominal.
- L'échographie (sus-pubienne ou endorectale), n'est pas un examen suffisamment sensible ni suffisamment spécifique pour le diagnostic de **cancer** de prostate.
- Elle permet d'en apprécier :

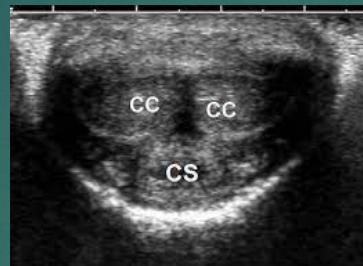


## E. La verge

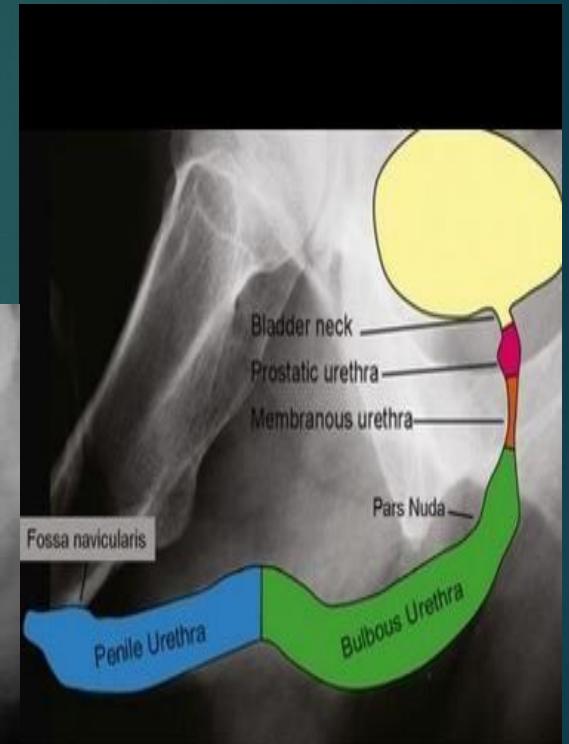
- Les principales indications de l'échographie de la verge sont le bilan d'un traumatisme, la recherche d'une plaque ou d'un nodule fibreux d'une maladie de Lapeyronie et le diagnostic d'un nodule fibreux ou tumoral.



Maladie de Lapeyronie



Coupe échographique transversale de la verge



Double sténose urétrale avec opacification d'une glande de Cowper.

## 2. Uréto-cystographie rétrograde et mictionnelle (UCRM)

- Technique d'opacification radiologique directe des voies urinaires basses.
- Le produit de contraste est injecté via une sonde introduite dans l'urètre.
- L'examen dure environ 30 minutes.
- **Indications :**

- Chez l'adulte :

- Bilan des troubles de la miction (explique surtout l'urètre à la recherche d'un rétrécissement).

- Incontinences urinaires.

- Chez l'enfant et le nourrisson :

- Infections urinaires à répétition ou dilatation des voies urinaires à l'échographie (reflux vésico- uréteral, malformations congénitales).

- **Contre-indications :**

- o L'infection urinaire (ECBU stérile +++).
- o Allergie à l'iode.

### 3. TDM

- Le scanner n'est pas réalisé fréquemment pour explorer l'appareil génital, en dehors des traumatismes et des bilans d'extension des tumeurs.
- Examen irradiant.
- L'irradiation des testicules peut provoquer une azoospermie temporaire ou définitive selon les doses.

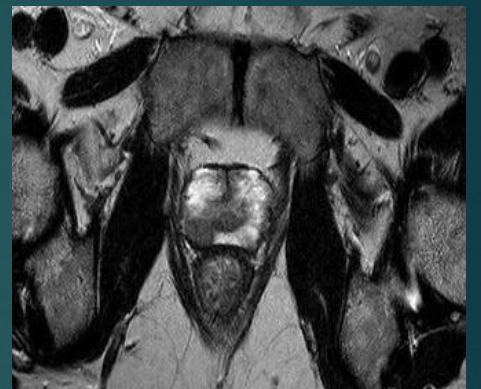
### 4. IRM

- L'IRM est une technique non irradiante qui permet une excellente cartographie anatomique.
- L'avantage de l'IRM est de pouvoir visualiser en un seul examen la vessie, la prostate et l'urètre et tous les tissus environnants.

- **Indications :**

- Prostate :**

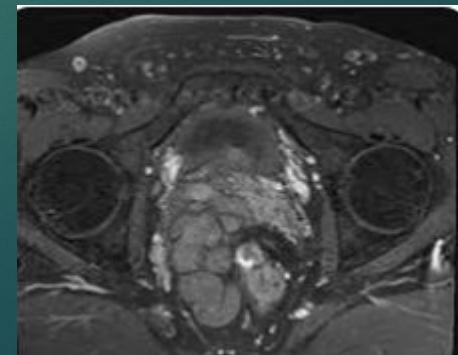
- Bilan de détection de cancer prostatique : PSA élevée et/ou toucher suspect.
- Bilan d'extension locale du cancer de la prostate.
- Évaluation post-thérapeutique et détection précoce des récidives



Cancer de la prostate

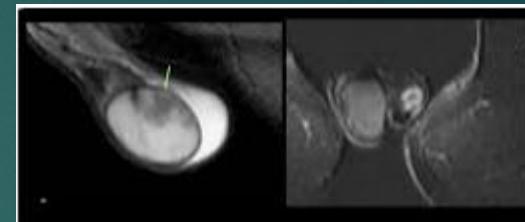
- Voies génitales profondes :**

- L'IRM permet une meilleure analyse objective des voies génitales profondes et complète l'échographie transrectale.
- Agénésies ou atrésies déférentielles ou vésiculaires.
- Dilatation des confluents vésiculo-déférentiels ou des vésicules séminales.



Kystes des vésiculaires

- L'IRM est plus spécifique que l'échographie pour le diagnostic de tumeur et la caractérisation tissulaire (tumeur séminomateuse versus non séminomateuse, kyste dermoïde).
- L'IRM est indiquée dans la caractérisation des lésions incertaines.
- Lésions non palpables à marqueurs tumoraux normaux.
- Doute sur le caractère extra ou intra-testiculaire d'une masse.



Séminome testiculaire

## 5. Radiologie interventionnelle

- Ponctions évacuatrices des collections purulentes.
- Biopsie prostatique et des masses testiculaires indéterminées.
- Embolisation (varicocèle, adénome de prostate ...).

## PLAN

- I. Introduction
- II. Rappel anatomique
- III. Imagerie
  - 1) Echographie-doppler
  - 2) Hystérosalpingographie
  - 3) TDM pelvienne
  - 4) IRM pelvienne
  - 5) Radiologie interventionnelle
- IV. Conclusion

### **Objectifs pédagogiques du cours :**

- Faire un rappel de l'anatomie normale de l'appareil génital masculin et féminin .
- Bonne utilisation des techniques d'explorations radiologiques .
- Promouvoir l'utilisation optimales des différentes méthodes d'imageries .



## I. Introduction

L'appareil génital féminin comprend deux parties distinctes :

- Organes génitaux internes (vagin, trompes, utérus, ovaires) = reproduction
- Organes génitaux externes (vulve, clitoris) = sexualité.

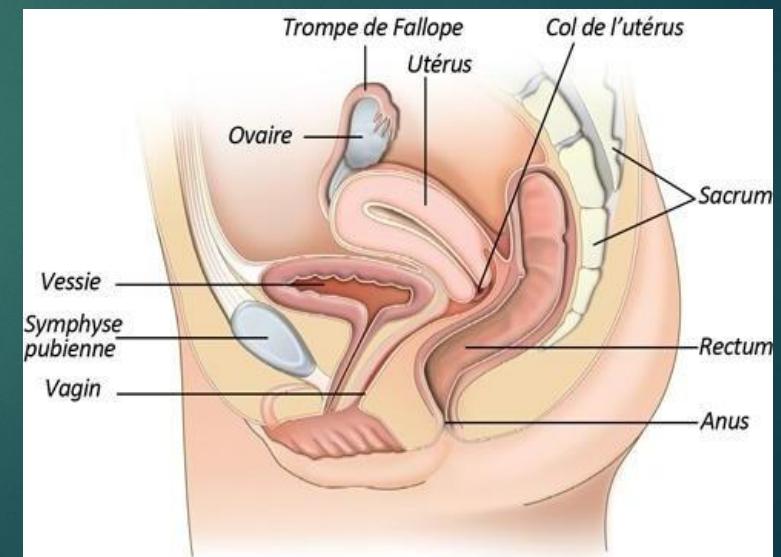
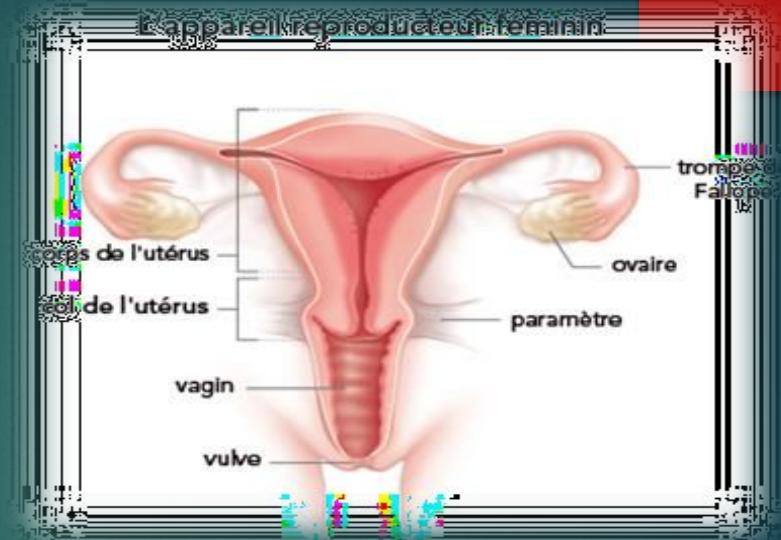
## II. Rappel anatomique

### 1. Vagin

- Colpos en grec
- Organe de la copulation et guide de la descente fœtale lors de l'accouchement
- Cavité virtuelle oblique en bas et en avant (7-9 cm x 2-4cm)
- S'attache en haut sur le col et forme 4 culs de sac (antérieur, postérieur et 2 latéraux)
- Obturé par l'hymen chez la jeune fille
- Drainage lymphatique :
  - 1/3 supérieur et moyen (iliaques interne et externe)
  - 1/3 inférieur (inguinal).

### 2. Utérus

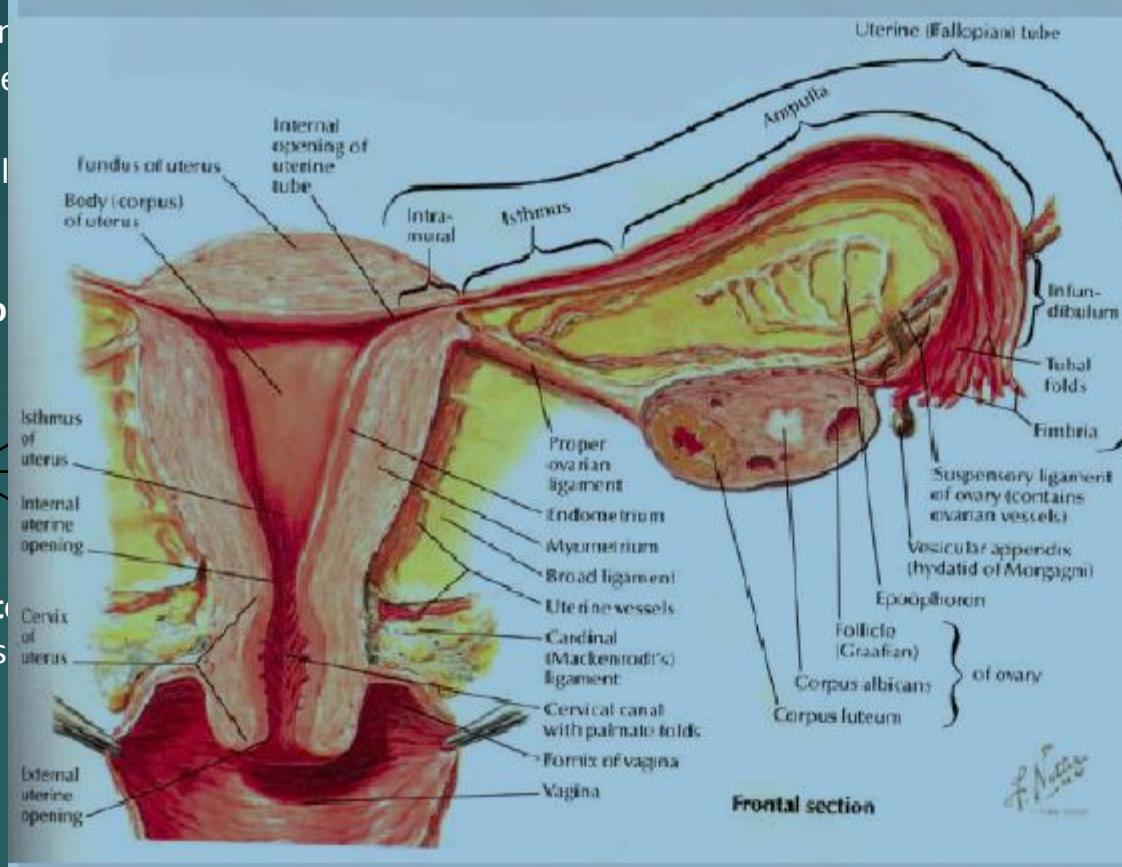
- Organe dédié à la **grossesse**
- Organe **central** du pelvis féminin
- **Limites** : en avant vessie / en arrière rectum
- Séparé par des **replis péritonéaux** :
  - En avant vésico-utérin
  - En arrière cul-de-sac de Douglas
- **Formé** par :
  - Le myomètre : muscle lisse épais (muscle de l'accouchement)
  - L'endomètre : tapisse la cavité (muqueuse de l'utérus).



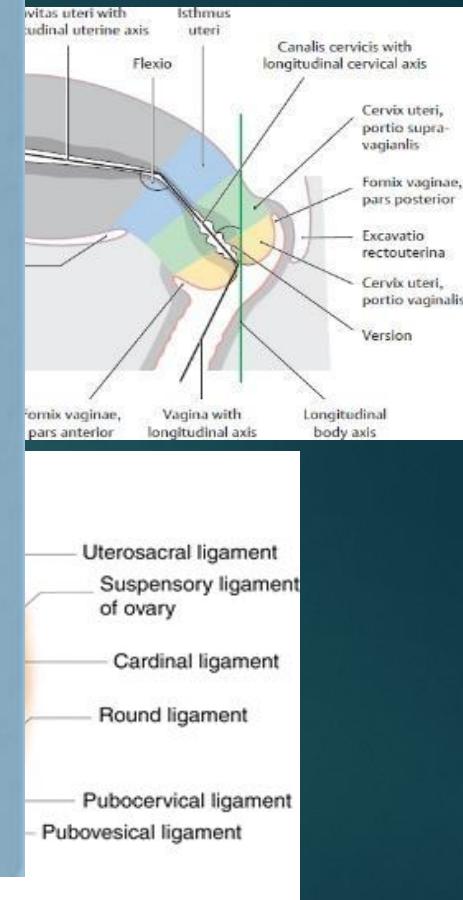
- **Divisé en :** corps, isthme, fundus
- **Orientation :** - Anté/rear
- **Taille :** variable selon l'âge
- **Moyens de suspension :**

3 ligaments  
vrais

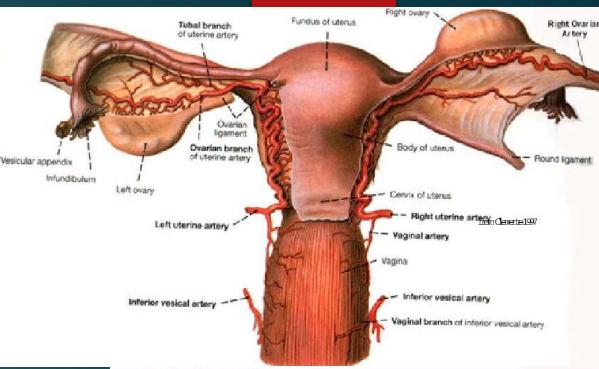
- **Une plicature péritonéale**  
Espaces cellulo-grais



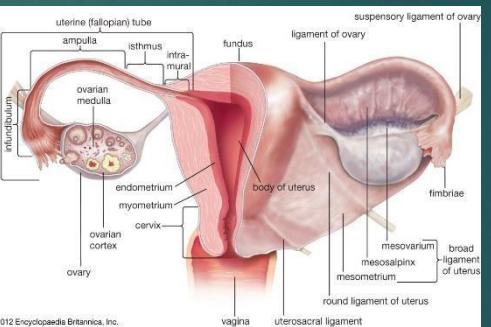
- 4 segments :
- Interstitielle
  - Isthmique
  - Ampoule
  - Pavillon



- **Vascularisation** : artères utérines.
  - **Drainage lymphatique** :
    - Fundus : para aortique
    - Col et corps : premier relai de drainage se fait dans les ganglions obturateurs internes, puis iliaques internes, iliaques communs.

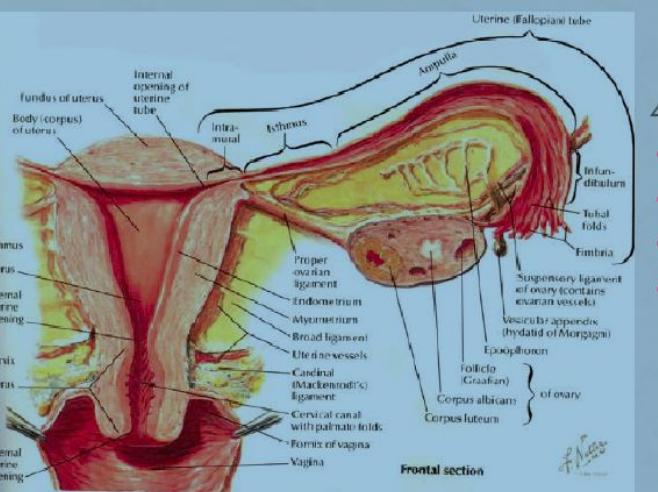


- Les tubes utérins ou salpinx anciennement appelés trompes utérines ou trompes de Fallope.
  - Organes creux tubuleux faisant communiquer la cavité utérine et la cavité péritonéale.
  - Rapport étroit à son extrémité externe libre avec l'ovaire.
  - 10 cm de long x 1-3mm de diamètre.
  - 4 segments : - Intestitiel (1 cm)
    - Isthme (3 cm)
    - Ampoule (4 cm)
    - Pavillon (2 cm).

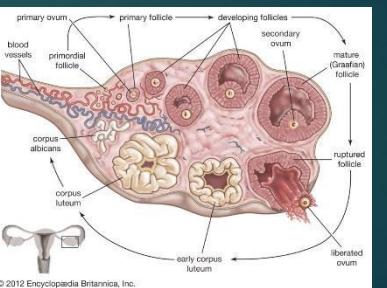


- Artères :
    - A. utérine
    - A. Ovariennne
    - A. vaginale

- Glandes génitales en forme d'amande.
  - Deux parties:
    - Partie centrale médullaire, conjonctive et vasculaire.
    - Partie périphérique corticale où sont situés les follicules de Graaf.
  - Fonction ovulatoire et hormonale.
  - Taille: fonction de l'âge.
  - Femme jeune:
    - longueur : 2 à 5 cm
    - épaisseur : 0.6 à 1.5 cm
    - largeur : 1.5 à 3 cm
  - Vascularisation double: artères utérines et ovariennes.



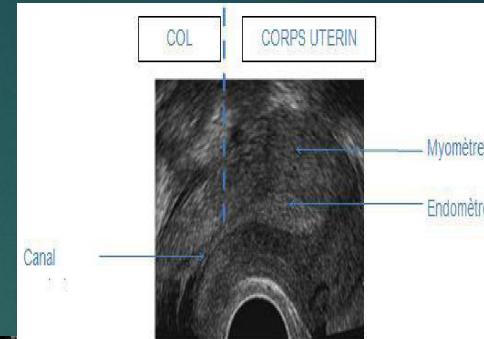
- segments :
- Interstitielle
- Isthmique
- Ampoule
- Pavillon



### III. Imagerie

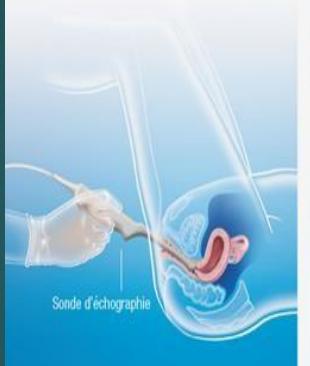
#### 1. Echographie-doppler

- Examen en 1<sup>ère</sup> intention:
  - Innocuité, facile, riche en information
- Voie d'abord:
  - Trans-abdominale
  - Endo-vaginale



#### A. Hystéroskopie

- C'est un examen d'échographie permettant l'étude des parois de l'utérus, de la cavité de l'utérus, et de la partie proximale des trompes utérines.
- Il consiste à introduire, dans le col de l'utérus, un cathéter, servant à injecter du sérum physiologique, et à pratiquer l'échographie pendant l'injection du sérum physiologique.
- Cet examen, actuellement très utilisé en gynécologie, a remplacé l'hystérographie dans beaucoup de ses indications.
- C'est un examen indolore, sans risque allergique, mais qui reste contre-indiqué en cas de grossesse.

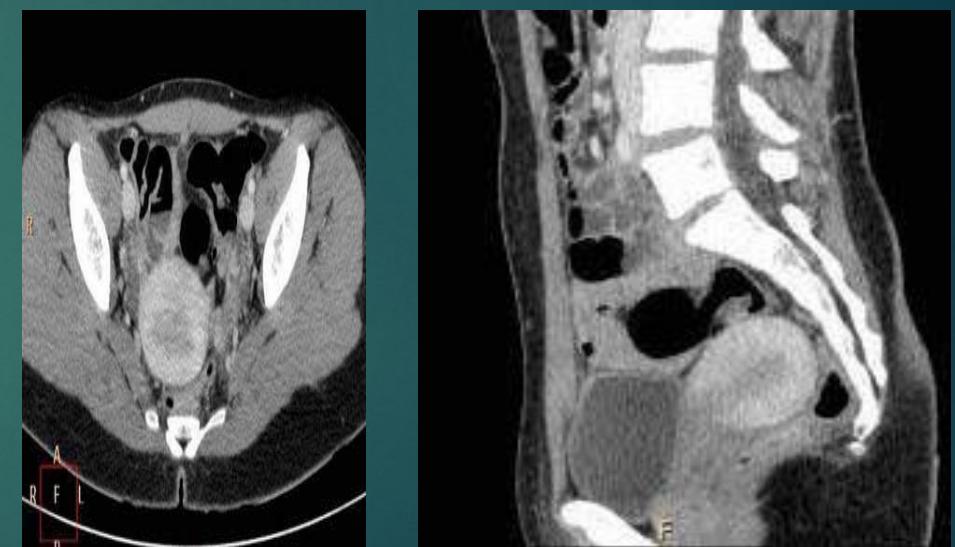
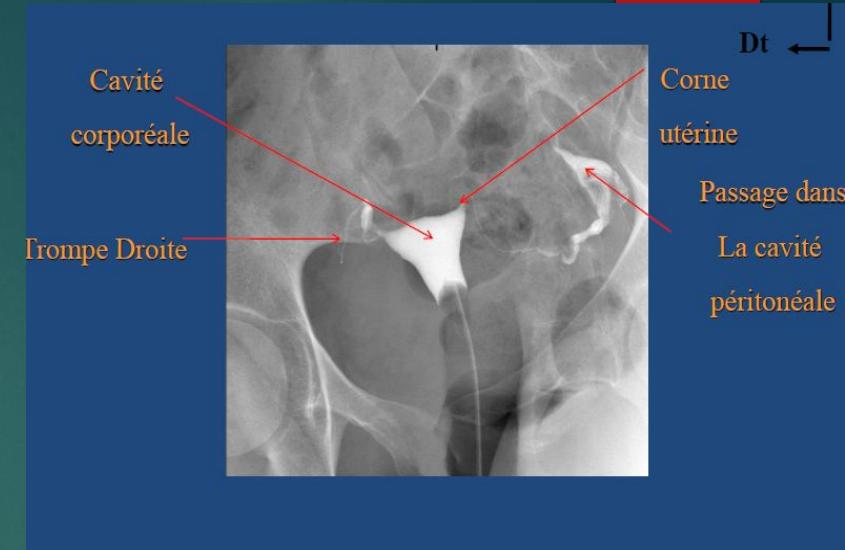


## 2. Hystérosalpingographie

- C'est un examen de radiologie qui permet de visualiser l'utérus ainsi que son col et les trompes.
- **Principe et indications :**
  - Opacification de la cavité utérine et des trompes par injection de produit de contraste hydrosoluble par l'orifice cervical.
  - Entre le 6<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> jour du cycle.
  - Utilisée dans le cadre d'un bilan d'infertilité primaire ou secondaire.
  - Bilan de malformation utérine.
- **Intérêt :**
  - Explore la cavité utérine et la perméabilité tubaire.
- **Contre-indications :**
  - La grossesse (BHCG si aménorrhée).
  - L'infection génitale.
  - L'hémorragie.
  - Allergie à l'iode.

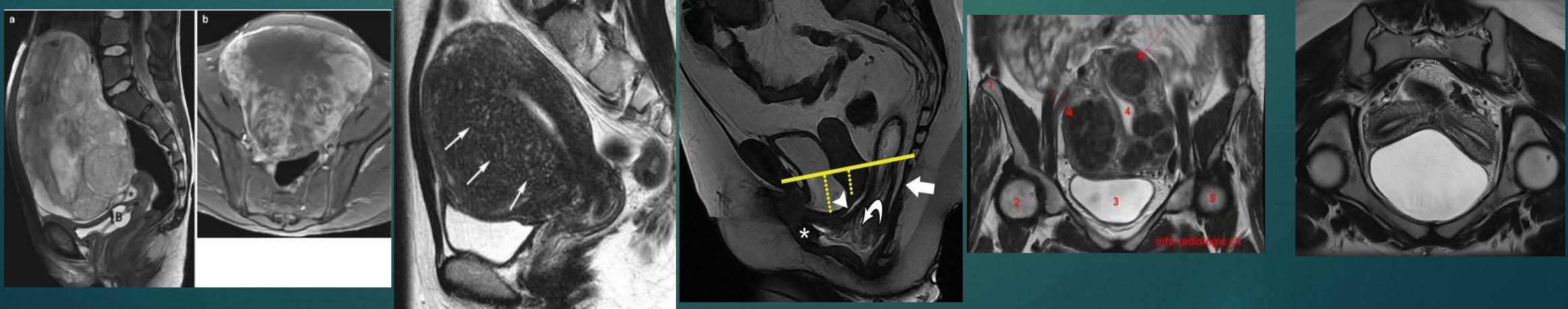
## 3. TDM pelvienne

- Dans le cadre d'un scanner abdomino-pelvien ou thoraco-abdomino-pelvien.
- Examen irradiant.
- Analyse utéro-annexielle peu précise.
- Indication : bilan tumoral ou contexte aigu (infectieux ou autre).



## 4. IRM pelvienne

- Examen de choix (haute résolution – multi planaire).
- Vérifier les contre-indications de l'IRM.
- Indications :
  - Bilan d'extension tumorale et contrôle après traitement.
  - Caractérisation des tumeurs ovariennes.
  - Exploration et caractérisation des lésions si l'échographie est insuffisante.
  - Malformations utérines.
  - Bilan lésionnel de l'endométriose.
  - Bilan pré et post thérapeutique des myomes utérins.
  - Troubles de la statique pelvienne (prolapsus uro-génital, prolapsus rectal).



## 4. Radiologie interventionnelle

- Prélèvements ovocytaires dans le cadre de la fécondation in vitro.
- Ponctions de kystes de l'ovaire ou de masses pelviennes.
- Ponctions évacuatrices des collections infectieuses ou d'hématomes.
- Embolisation (hémorragie de la délivrance, varices pelviennes, myomes ...).

## IV. Conclusion

- L'imagerie et en particulier **l'échographie pelvienne** est importante dans le diagnostic des pathologies génitales.
- L'**IRM** vient en complément de l'échographie pour une meilleure caractérisation des lésions, elle constitue de nos jours l'examen de référence dans l'arsenal des techniques d'imagerie disponibles en pratique gynécologique.

# **EXPLORATION RADIOLOGIQUE DE L'APPAREIL URINAIRE**

## **Plan**

**1-Introduction**

**2-Moyens d'exploration et résultats**

**3-Illustrations en imagerie**

**4-Conclusion**

## **1-Introduction**

Les techniques d'exploration radiologique de l'appareil urinaire se sont considérablement développées, au profit de l'échographie et échographie de contraste, de

la tomodensitométrie (TDM) multiphasique et de l'imagerie par résonance magnétique (IRM). L'urétrocystographie rétrograde(UCR) garde toute sa place, alors que l'uropathographie intraveineuse(UIV) a été supplantée par l'uroscanner.

Le but de ce cours est de préciser l'apport de ces techniques radiologiques dans l'exploration de l'appareil urinaire

## **2- MOYENS D'EXPLORATION ET RESULTATS**

### **A-ABDOMEN SANS PRÉPARATION (ASP)**

#### **Technique**

Réalisé en décubitus, il doit inclure le pôle supérieur des reins et la symphyse pubienne.

#### **Indications :**

- En première intention au cours d'une douleur lombaire évocatrice de colique néphrétique.
- Dilatation des cavités pyélocalicielles à l'échographie.

-Exploration péri-opératoire d'une lithiase urinaire

-Avant la réalisation d'une urographie ou d'une cystographie.

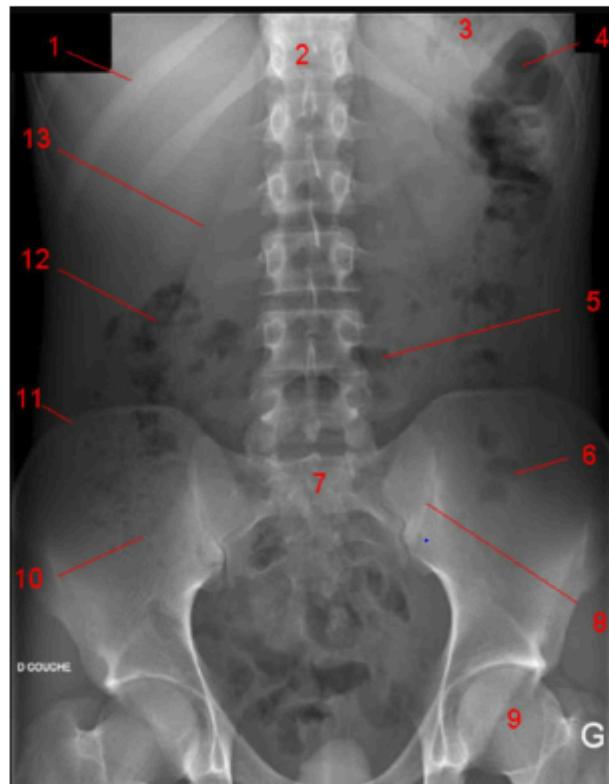
## Résultats

Ce cliché permet de repérer les contours des reins, et de rechercher des calcifications se projetant en regard des aires rénales, du trajet des uretères, de la vessie ou de l'urètre postérieur.

La ligne des psoas se détache de T12 et descend obliquement en bas et en dehors vers la crête iliaque.

Figure 2 : Cliché d'ASP normal réalisé en position couchée [7]

- 1-11<sup>ème</sup> côtes
- 2-corps vertébrale (TH 12)
- 3- gaz situé dans l'estomac
- 4- gaz dans l'angle colique gauche
- 5- gaz situé dans le colon transverse
- 6- gaz situé dans le colon sigmoïde
- 7- sacrum
- 8- articulation sacro-iliaque
- 9- tête fémorale
- 10- granité caecale
- 11- crête iliaque
- 12- gaz situé dans l'angle colique droit
- 13- bord du psoas



Cliche ASP

## B-UROGRAPHIE INTRAVEINEUSE (UIV)

Examen consistant à prendre des clichés sur l'arbre urinaire (voie excrétrice opacifiée) après injection de produit de contraste iodé hydrosoluble dont la dose recommandée est de 1 à 2 ml/kg

### Clichés

Le déroulement habituel de l'examen comprend :

- \*cliché 0 : ASP après miction
- \*cliché centré sur les reins à 3 minutes après injection contraste : opacification du parenchyme rénal (néphrographie)
- \*clichés de l'ensemble de l'appareil urinaire (des reins à la vessie) à 5 minutes et à 15 minutes. : visibilité des cavités pyélocalicielles, des uretères et du remplissage initial de la vessie.

\*Des clichés localisés avec compression peuvent être réalisés, dont le but est d'obtenir un meilleur remplissage des cavités supérieures

Les contre-indications de la compression sont :

- obstruction,
- chirurgie récente,
- anévrysme de l'aorte

\*cliché per- et post mictionnel centré sur la vessie.

Cet examen est supplanté actuellement par l'uro-TDM

L'UIV garde cependant quelques indications :

-étude des malformations urinaires pédiatriques:  
syndrome de la jonction pyélouréterale ; méga uretère  
congénital; duplicités et bifidités pyélo urétérales .....

-Etude des syndromes obstructifs intermittents

-les contrôles postopératoires.

## **INTERPRÉTATION**

Elle doit comprendre :

-position des deux reins, taille (environ 9 à 12 cm de grand axe), régularité des contours, homogénéité du parenchyme rénal (néphrographie)

- l'analyse des voies excrétrices supérieures :

\*fond des calices concaves avec des fornix très fins et pointus

\* taille des tiges calicielles, dont le nombre est variable

\*volume et forme du bassinet

\* trajet, taille et contractilité de l'uretère

-L'examen scopique analyse des contractions urétérales : l'absence de péristaltisme est en faveur d'hypotonie, voire d'obstruction.

-analyse de la vessie

- \* sur les clichés précoces du début de remplissage détecte : les anomalies intraluminales
- \* sur les clichés tardifs en réplétion : les anomalies pariétales (telles que les tumeurs infiltrantes).



Cliche d'UIV d'ensemble



Cliché d'UIV centré sur le rein droit

## C-ÉCHOGRAPHIE

L'exploration de l'appareil urinaire par les ultrasons (échographie) est une méthode non irradiante, fiable, peu couteuse, accessible, pouvant être facilement répétée.

Elle permet d'étudier la morphologie de l'appareil urinaire et de guider certains gestes invasifs (ponctions, biopsies, drainages).

L'échographie est un examen départ « débrouillage » de toute affection urinaire ; complétée par d'autres explorations en fonction de ses résultats.

## Résultats :

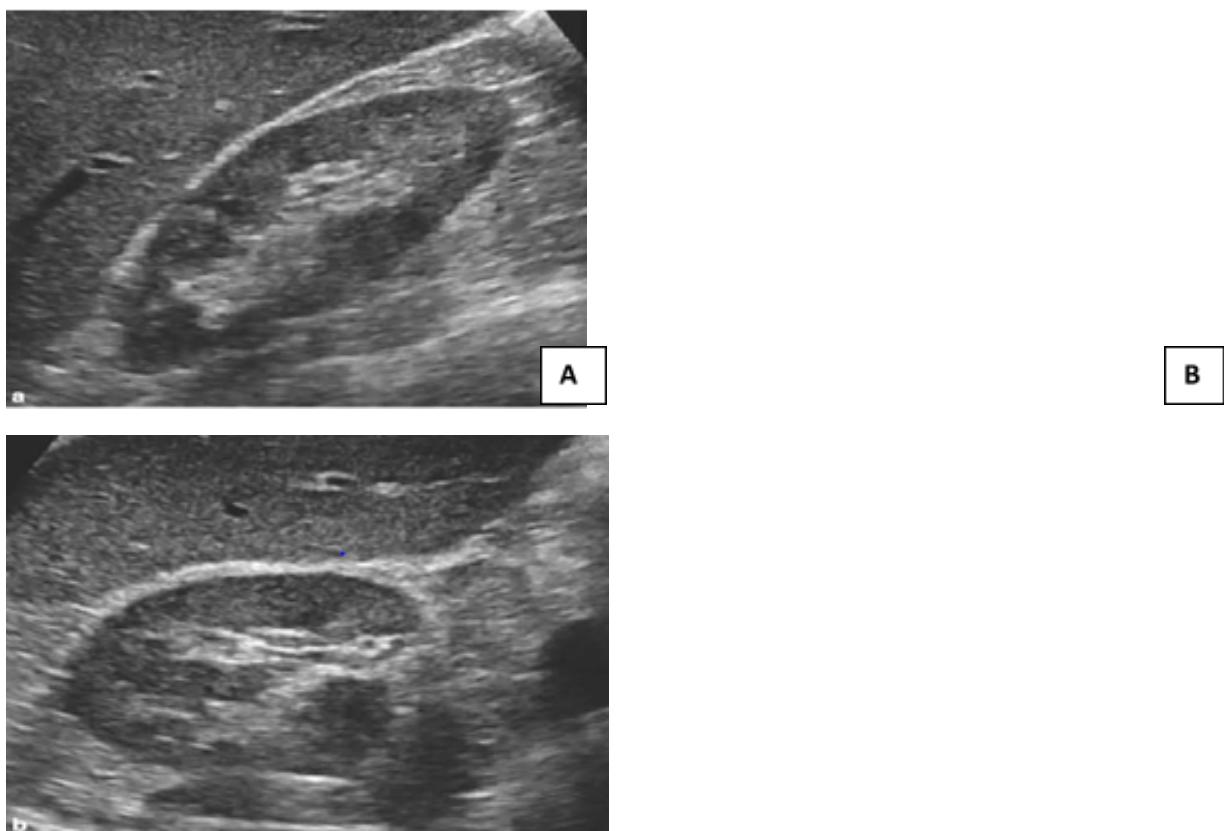
L'échographie permet :

- l'évaluation de la situation et taille des reins
- la détection des calculs, et évaluation du retentissement sur les voies excrétrices (hydronéphrose ou urétero hydronéphrose )
- la détection et caractérisation primaire de tumeurs kystiques ou solides rénales.
- la découverte d'une masse rénale kystique atypique ou d'une masse rénale solide : fait indiquer une TDM ou une IRM ; voire une échographie de contraste pour meilleure caractérisation.
- la surveillance à distance postopératoire, (uropathies obstructives).

## Morphologie normale du rein en échographie

A l'état normal, il existe une différenciation corticomédullaire. Les pyramides se présentent comme des triangles hypoéchogènes à base externe et à sommet interne. Les contours du rein sont marqués par un liseré hyperéchogène correspondant à l'interface entre la capsule et la graisse rétro péritonéale. Le sinus (formé par les éléments vasculaires, la voie excrétrice, les lymphatiques et du tissu cellulograisseux) est hyperéchogène.

Les cavités pyélocalicielles intra rénales ne sont pas visibles sauf si elles sont dilatées.



Rein normal en échographie (A : coupe longitudinale, B : axiale)

## **Uretères : imagerie anatomique normale**

L'uretère à l'état normal n'est pas visible en échographie. Seule sa partie terminale, dans son trajet intra mural vésical, est visible sous forme d'une image hypoéchogène canalaire centrée par une petite surélévation de la muqueuse vésicale, au-dessus du trigone.

## **Vessie : imagerie anatomique normale**

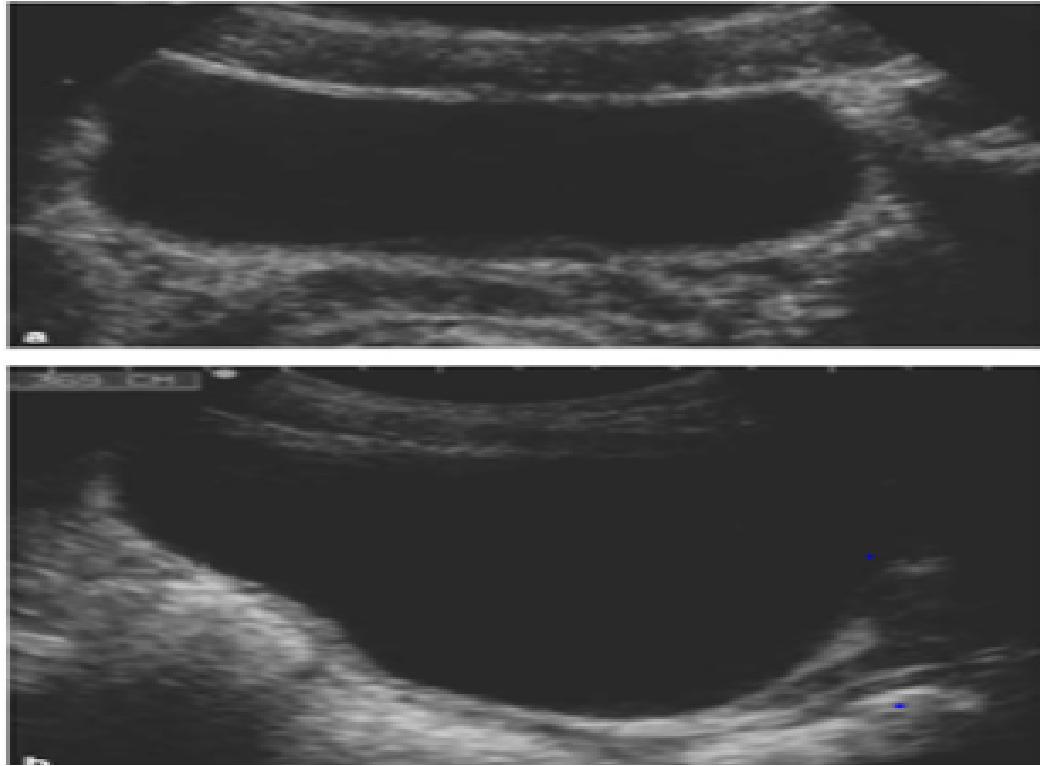
L'échographie est l'examen de première intention pour l'exploration de la vessie. Il existe 3 voies d'abord: la voie sus-pubienne, la voie périnéale et les voies endo cavitaires (end rectale et endo vaginale).

C'est la voie sus-pubienne qui est la plus employée. Quand la vessie est pleine, la paroi est fine et régulière, échogène et homogène. Elle mesure 1 à 3 mm.

Le contenu est anéchogène avec un renforcement postérieur.

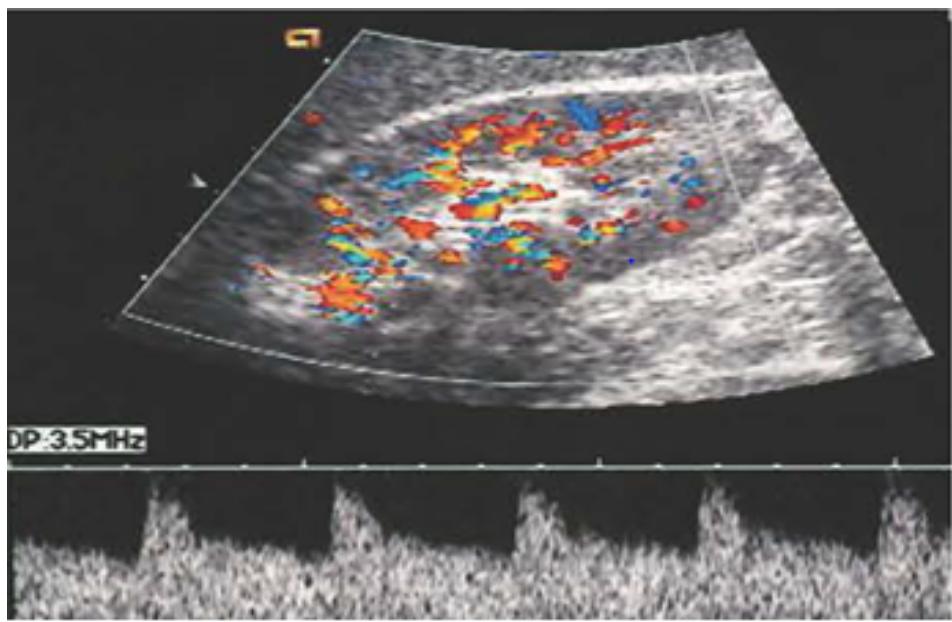
Le trigone vésical est délimité par les deux orifices urétéraux et l'orifice urétral.

Un résidu mictionnel est considéré comme pathologique s'il est supérieur à 100 ml.

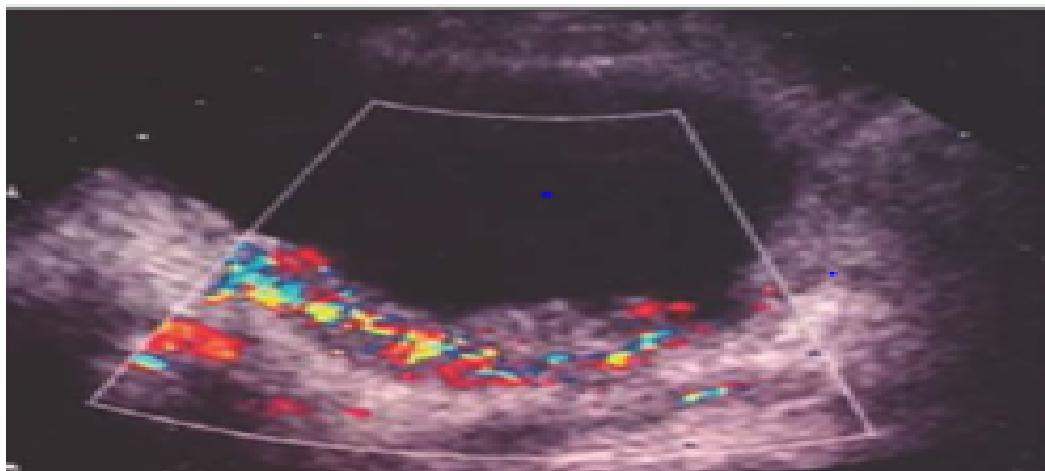
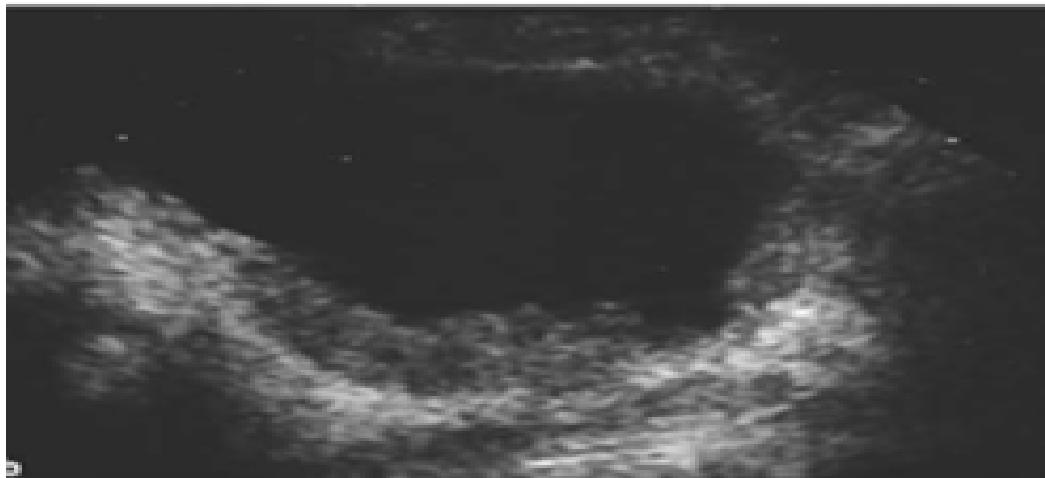


Vessie en réplétion en échographie : coup axiale et sagittale

\***L'échographie Doppler** : fournit des informations sur la vascularisation hémodynamique intra rénale. Il permet de rechercher l'extension d'un thrombus tumoral à la veine rénale ou veine cave inférieure.



Vue d'echodoppler rénal (vascularisation intra rénale)

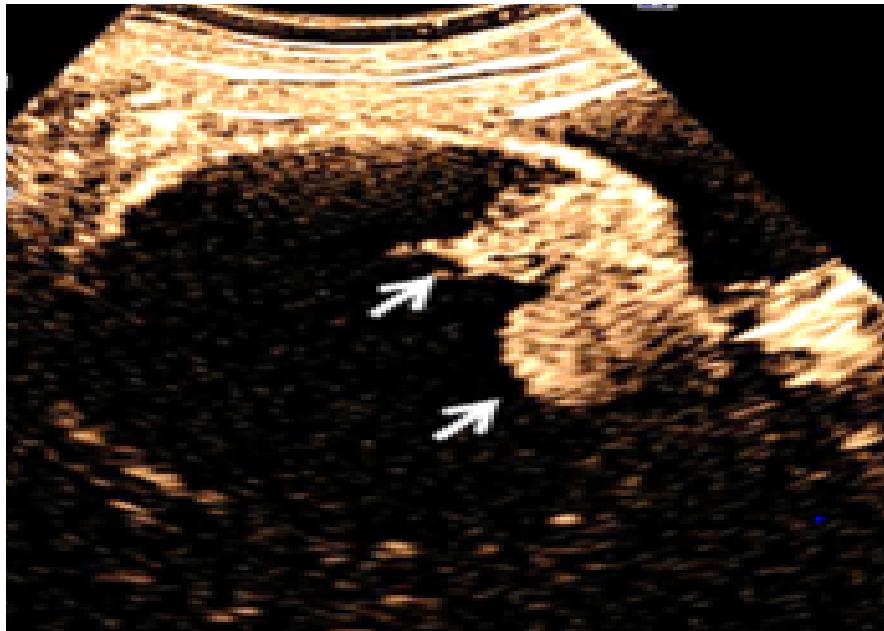


Tumeur de vessie : en échographie et écho doppler

**\*Echographie de contraste(ECUS) :** associe à l'échographie traditionnelle, une injection intraveineuse de microbulles de gaz, permettant une étude en temps réel du rehaussement lésionnel.

Comme les agents de contraste échographiques ne sont ni néphrotoxiques ni hépatotoxiques , cette technique

peut constituer une solution de rechange pour les patients chez qui l'utilisation des produits de contraste CT et IRM est contre-indiquée.



**Echographie de contraste** : tumeur rénale kystique  
à composante solide rehaussée (flèches)

## D-TOMODENSITOMÉTRIE

L'examen TDM est **l'examen de référence** pour l'exploration des pathologies tumorale, lithiasique, infectieuse, des reins, de l'arbre urinaire, et pour les

bilans d'extension des tumeurs urinaires.

Il permet, à partir d'une seule injection, d'obtenir une analyse complète du parenchyme rénal aux différentes phases de son rehaussement.

L'analyse vasculaire et l'étude de la voie excrétrice grâce aux reconstructions 2D et 3D permettent d'obtenir des équivalents angiographiques et urographiques. Ces reconstructions sont indispensables pour améliorer la visualisation des rapports de la tumeur, en particulier avec les vaisseaux et la voie excrétrice.

### **-Précautions liées à l'injection du produit de contraste iodé**

La quantité de produit de contraste non ionique injecté est de l'ordre de 100 à 150 ml, soit 1,5 à 2 ml/kg.

Avant l'injection, vérifier les antécédents allergiques du patient et chiffrer la fonction rénale par un dosage de la créatinine plasmatique et de ne pas réaliser d'injection si la clairance est inférieure à 30 ml/min, réaliser une hyperhydratation du patient et de limiter la dose de produit non ionique injecté pour une clairance entre 30 et 45 ml/min.

## **d-Protocole du scanner**

Quatre phases distinctes : en fonction du délai entre l'injection de produit de contraste et l'acquisition des images.

### **Phase sans injection**

Permet :

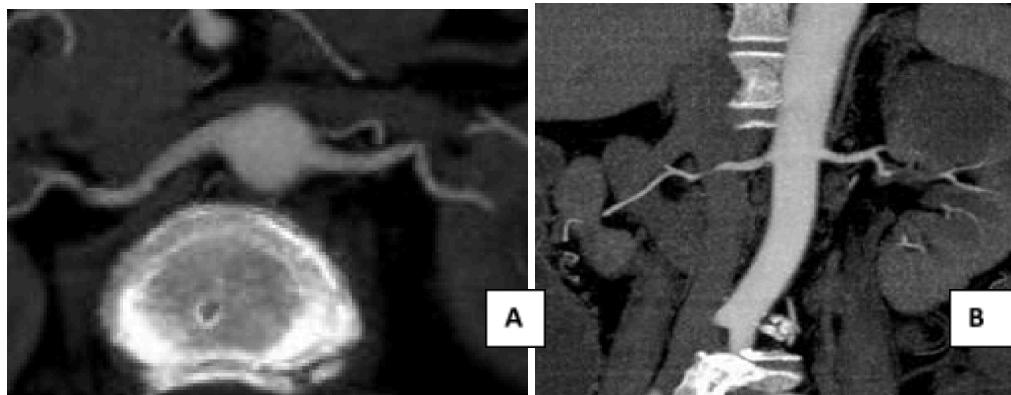
- la détection de calculs.
- la mesure des densités spontanées d'un syndrome tumoral, afin de pouvoir apprécier le rehaussement tumoral après injection.
- la détection des foyers de graisse intratumorale, des calcifications ou des plages hémorragiques.

### **Phase corticomédullaire (30 à 40 secondes, filtration glomérulaire)**

Permet d'évaluer :

- l'élément clé de la caractérisation tumorale qu'est le rehaussement, considéré comme significatif au-delà de 20 UH par rapport à la phase sans injection.
- l'anatomie artérielle et veineuse (nombre et situation) à l'aide des reconstructions multi planaires et 3D

- la recherche de lésions secondaires hyper vasculaires (ganglionnaires, parenchymateuses).



Coupes axiale (A) et coronale (B) en mode MIP: angioscanner  
aspect et trajet normal des artères rénales

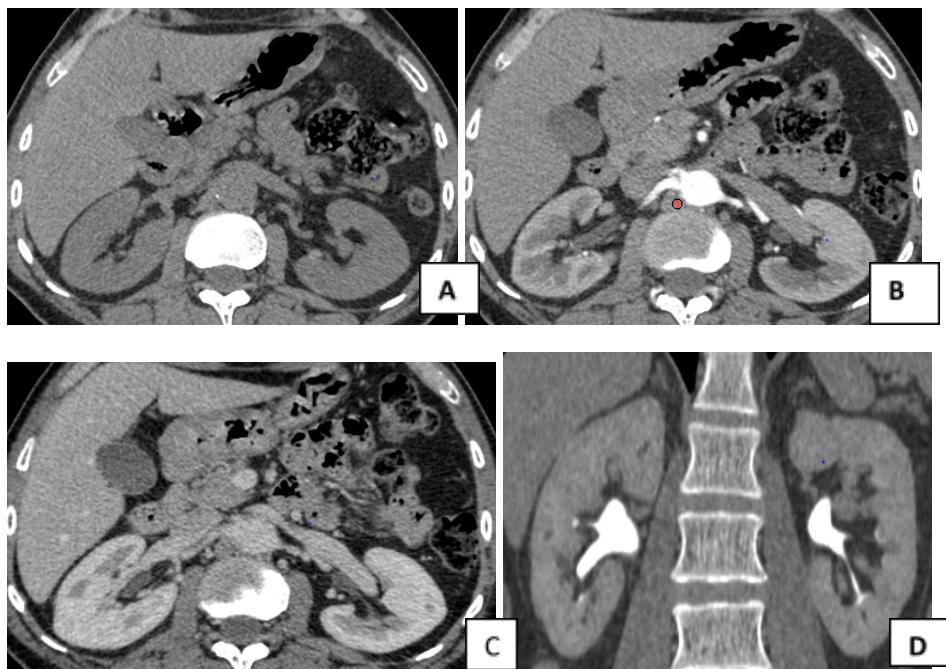
### Phase parenchymateuse ou néphrographique (80-120 secondes, filtration tubulaire)

C'est la phase la plus sensible pour la détection des masses rénales et la détection des petites tumeurs.

L'étude hépatique et thoracique (recherche de localisations secondaires) est également réalisée au cours de cette phase.

## Phase excrétoire (début 3 minutes après l'injection, maximale après 7 minutes)

C'est à cette phase que le produit de contraste est excrété dans les cavités pyélocalicielles, les uretères et la vessie. Elle permet d'analyser la voie excrétrice et de préciser les rapports de la tumeur avec les cavités pyélocalicielles. Cette phase est facilitée grâce à l'injection de Furosémide.



Les différents temps d'un examen TDM rénal

A : sans injection B : phase artérielle,

C: phase néphrographique, D: phase tardive

## **E-IRM**

C'est une technique d'imagerie peu invasive, non irradiante, très performante, fournit des informations morphologiques sur l'ensemble de l'appareil urinaire (vaisseaux du rein, parenchyme rénal, voie excrétrice supérieure et vessie, bas appareil urinaire) et fonctionnelles (sur la fonction rénale et l'excrétion du produit de contraste).

Cette technique d'examen est particulièrement utile chez les patients pour lesquels un examen TDM ne peut être réalisé (grossesse, allergie aux produits de contraste iodés) et en cas d'insuffisance rénale.

L'IRM présente plusieurs avantages par rapport à la TDM, dont l'absence d'exposition aux rayonnements

**Inconvénients** : examen couteux et long, la durée d'examen variant entre 30 à 45 minutes, et son accessibilité limitée.

**Les limites de l'IRM** ; sont essentiellement dues à la résolution spatiale moins bonne que celle de la TDM, en particulier pour l'analyse de l'arbre urinaire.

### a-Indications

- Les contre indication au scanner : allergie à l'iode, femme enceinte.
- la caractérisation d'une tumeur tissulaire ou kystique indéterminée en échographie et TDM :
  - \* petite taille < 1cm
  - \*à rehaussement incertain entre 10 et 15UH
- les lésions kystiques classées IIF et III en TDM, l'IRM pouvant reclasser ces lésions dans une catégorie supérieure
  - le cadre de certaines masses rénales kystiques (Bosniak 4) ou réside un doute au scanner, pour confirmer le diagnostic surtout devant : rein unique, patient âgé présentant des risques opératoires.
  - L'évaluation de l'extension à la VCI si doute en TDM

## **b-Contre-indications** de l'IRM :

- un stimulateur cardiaque
- un implant cochléaire
- certains clips ou corps étrangers ferromagnétiques
- une claustrophobie
- une notion d'allergie au gadolinium (exceptionnelle)
- un risque de fibrose systémique néphrogénique (FSN) chez l'insuffisant rénal sévère qui fera prescrire des chélates de gadolinium cycliques.

La FSN survient chez les patients insuffisants rénaux sévères ou dialysés, après une injection de chélates de gadolinium linéaires (Omniscan®, Magnevist®) qui sont contre-indiqués lorsque la clairance de la créatinine est inférieure à 30 ml/min.

La détermination de la clairance de la créatinine est capitale avant chaque examen de TDM ou IRM.

## **c- Protocole d'IRM**

Des champs de 1,5 et 3T sont les plus couramment utilisés.

L'IRM multiparamétrique (IRMmp) comprend des séquences à contraste dynamique (DCE) et à

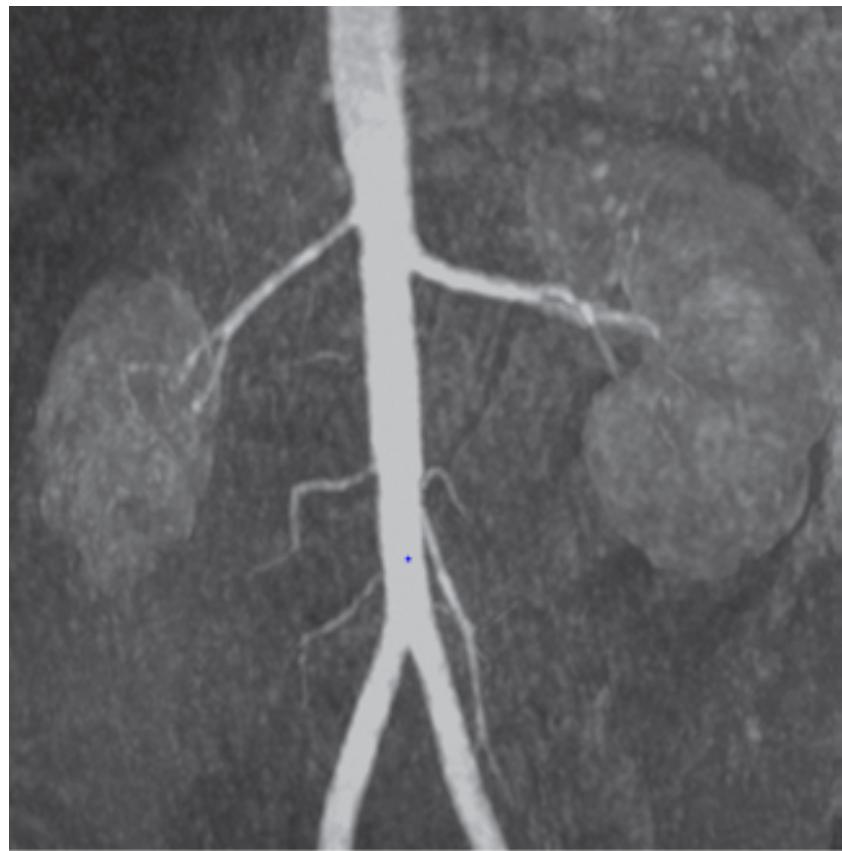
pondération par diffusion (DW) en complément de l'imagerie anatomique pondérée T1 et T2.

Les séquences sont effectuées en pondération T2, en pondération T1 avant et après injection de gadolinium sans et avec saturation de la graisse. Les séquences sont obtenues dans les trois plans de l'espace

L'agent de contraste utilisé est à base de gadolinium à des doses de 0,1 mmol/kg, avec vitesse de perfusion de 2,0 à 3,0 cc/s.

### **Séquences :**

- coronale T2w
- axiale T2w
- DCE (0-4 min)
- T1 post gadolinium tardif
- axiale diffusion (DW)
- T1w Ip-Op



Angio-IRM avec produit de contraste : projection

Frontale : bonne visualisation des artères rénales



Uro-IRM sans injection (Imagerie T2) :  
bonne visualisation de la voie excrétrice

## Séméiologie

### IRM rénale

Sur les séquences en pondération T1, le signal du cortex est plus important que celui de la médullaire, celle-ci

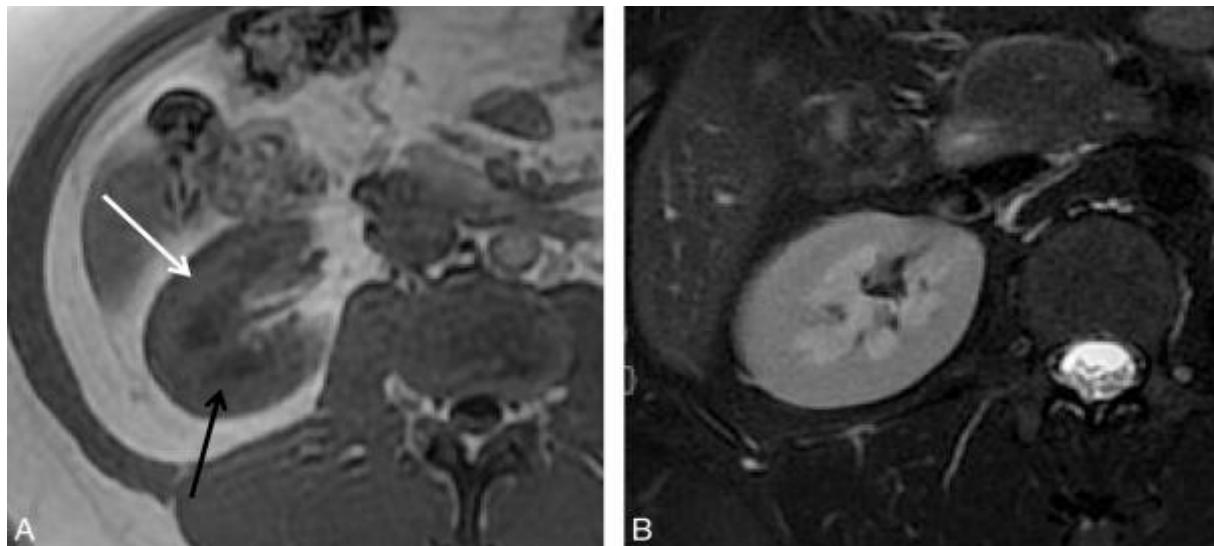
prenant un aspect de zones triangulaires, à base externe, en hypo signal.

Le sinus du rein est le siège d'un hyper signal T1 proche de celui du rétro péritoine, lié à son contenu essentiellement graisseux

Sur les séquences en pondération T2, la deuxième particularité de signal du parenchyme rénal est liée à son temps de relaxation T2 assez long qui est à l'origine d'un hyper signal homogène du parenchyme sur les séquences pondérées T2.

L'injection d'un produit de contraste est responsable d'un rehaussement homogène de l'ensemble du parenchyme rénal sur les séquences pondérées T1.

Les séquences dynamiques réalisées précocement après injection du gadolinium montrent un rehaussement précoce du cortex, suivi d'une homogénéisation rapide du signal (temps tubulaire). Elles permettent d'estimer la fonction rénale relative (pourcentage de fonction assuré par chacun des deux reins).



### IRM rénale

Sur les séquences en pondération T1 (A), le signal du cortex (flèche blanche) est plus important que celui de la médullaire (flèche noire), celle-ci prenant un aspect de zones triangulaires, à base externe, en hyposignal. Le sinus du rein est le siège d'un hypersignal T1 lié à son contenu essentiellement graisseux.

(B) ; hypersignal homogène du parenchyme sur les séquences pondérées T2.

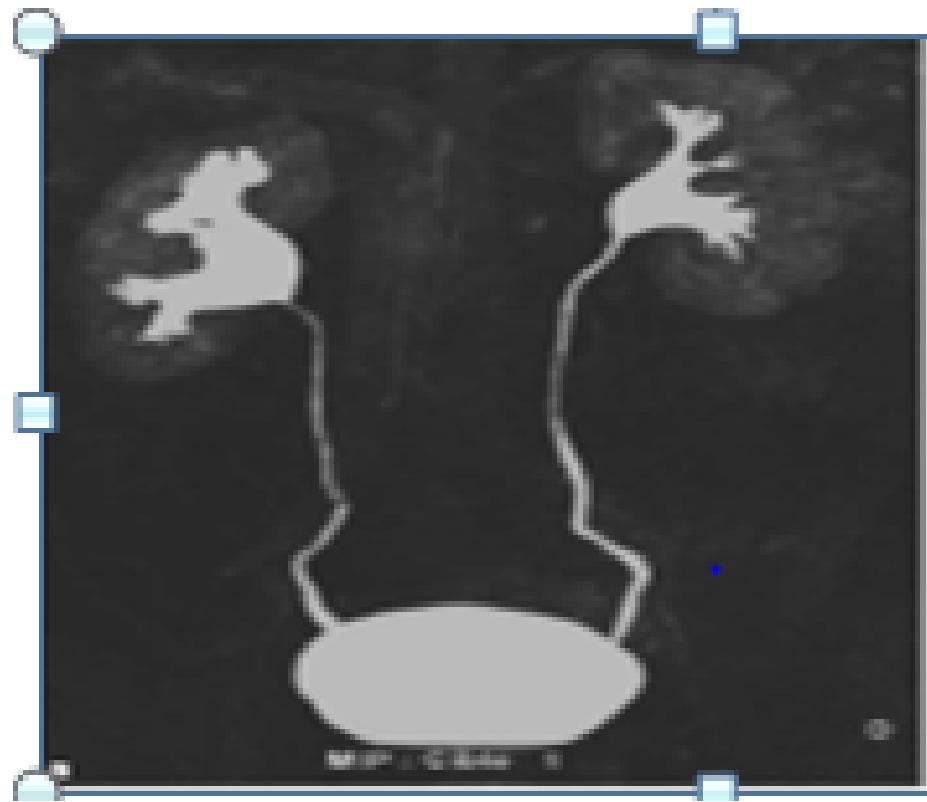
## Uro-IRM

est obtenue après opacification de l'arbre urinaire sur les temps tardifs après l'injection de gadolinium en pondération T1 et d'un diurétique

Le type et la dose de produit de contraste injecté sont adaptés pour éviter le risque de fibrose néphrogénique systémique.

Actuellement l'uro-TDM est l'examen de référence pour l'exploration des tumeurs urothéliales car il offre une meilleure résolution spatiale

**L'uro-IRM est réservée aux patients présentant une contre-indication à la TDM (intolérance aux produits de contraste iodés, radiosensibilité anormale d'origine génétique) ou à la fonction rénale altérée, à condition d'utiliser des chélates de gadolinium macrocycliques stables.**



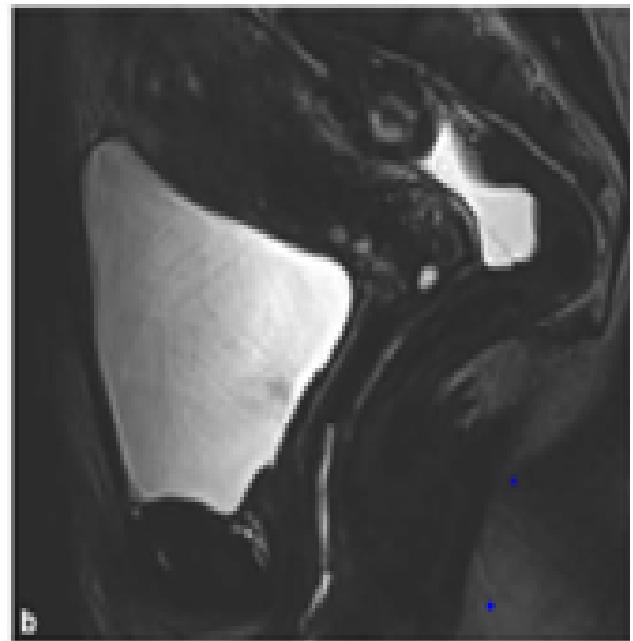
Uro IRM

## IRM vésicale

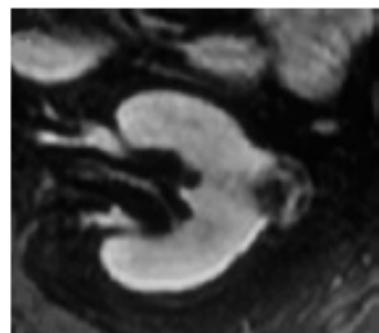
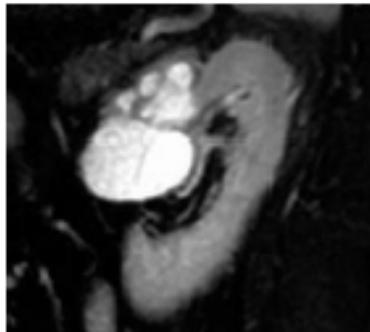
Elle peut être indiquée pour le bilan d'extension locale d'une tumeur de vessie en complément d'une uro-TDM.

Elle apporte des informations sur la paroi vésicale, l'espace péri vésical ainsi que sur toute la cavité pelvienne. Elle nécessite une injection intraveineuse de produit de contraste qui met en évidence, le rehaussement de la paroi vésicale, puis, sur un passage tardif, une opacification de sa lumière.

Si la paroi vésicale est ainsi toujours bien visible, ses différentes couches sont indissociables en TDM, alors que l'IRM permet d'identifier la partie musculaire sans injection, hypo-intense sur la séquence pondérée en T2



## IRM VESICALE



## F-ARTÉRIOGRAPHIE RÉNALE

Elle garde peu d'indications aujourd'hui, le plus souvent limitées à l'exploration de pathologies vasculaires des artères rénales ou du lit vasculaire distal et surtout à visée thérapeutique

## **G-Cystographie rétrograde (ascendante) ou sus-pubienne**

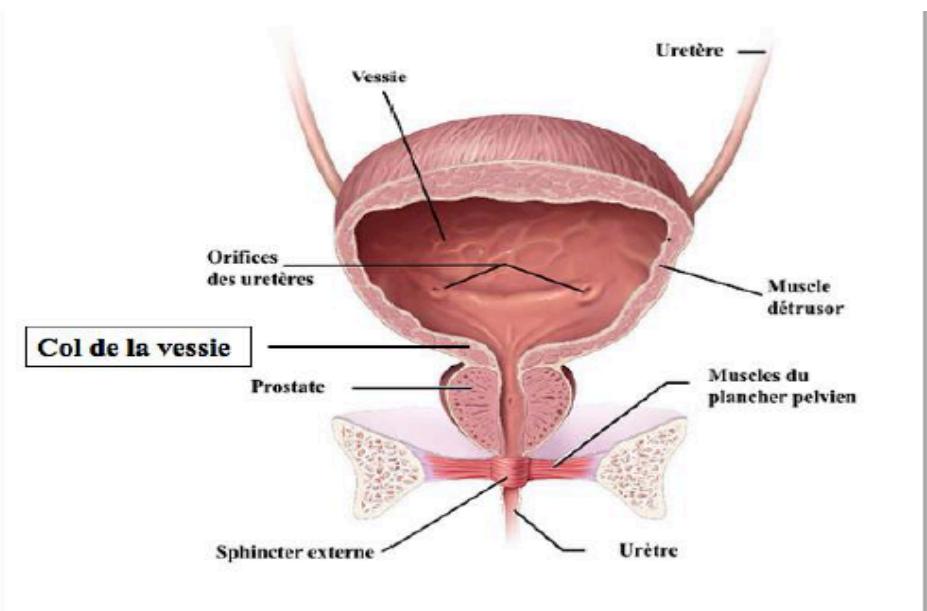
La cystographie est un examen qui consiste à remplir la vessie de produit de contraste avec prise de clichés centrés .

Elle peut être soit **rétrograde** par mise en place d'une sonde vésicale à travers l'urètre, soit **sus-pubienne** par ponction directe de la vessie à travers la paroi abdominale dans la région sus-pubienne (en cas d'impossibilité de sondage).

La vessie peut être aussi opacifiée au décours de l'UIV (cystographie descendante).

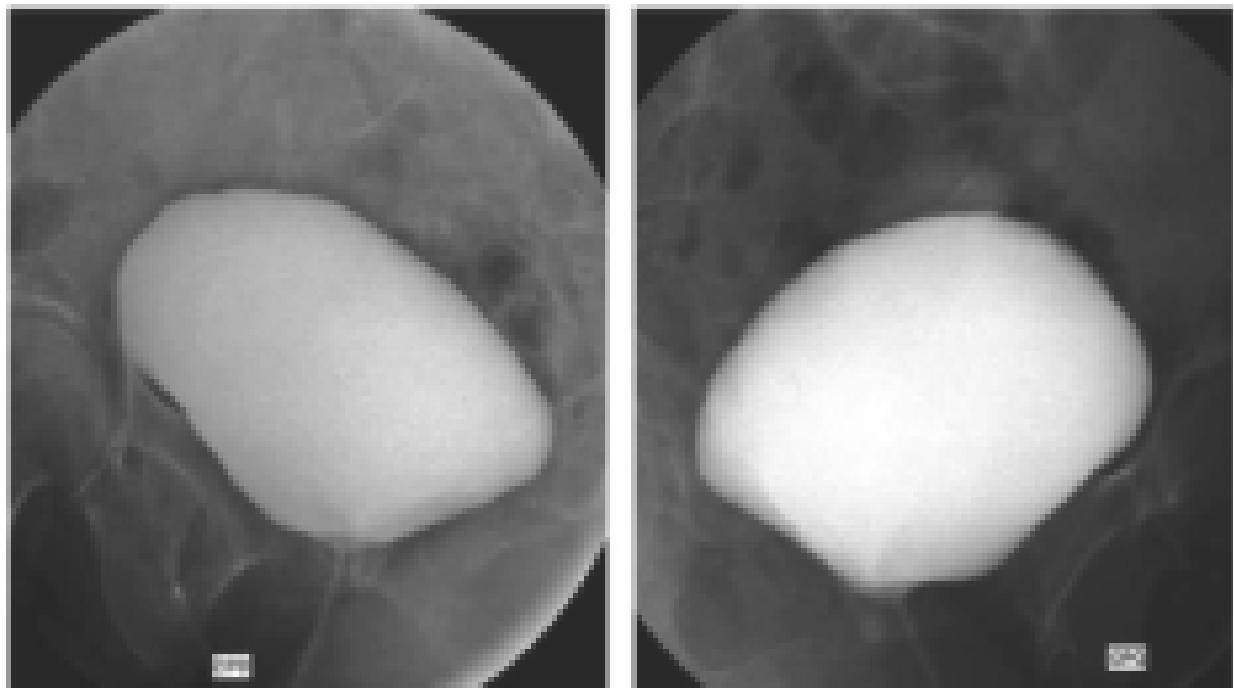
On réalise plusieurs clichés : en pré mictionnel, per mictionnels, et un cliché après miction.

Cet examen est utilisé pour rechercher un reflux vésical-urétéral



*Image 2 : Schéma anatomique de la vessie, de face.*

*Urinary System par NIH Image Gallery*



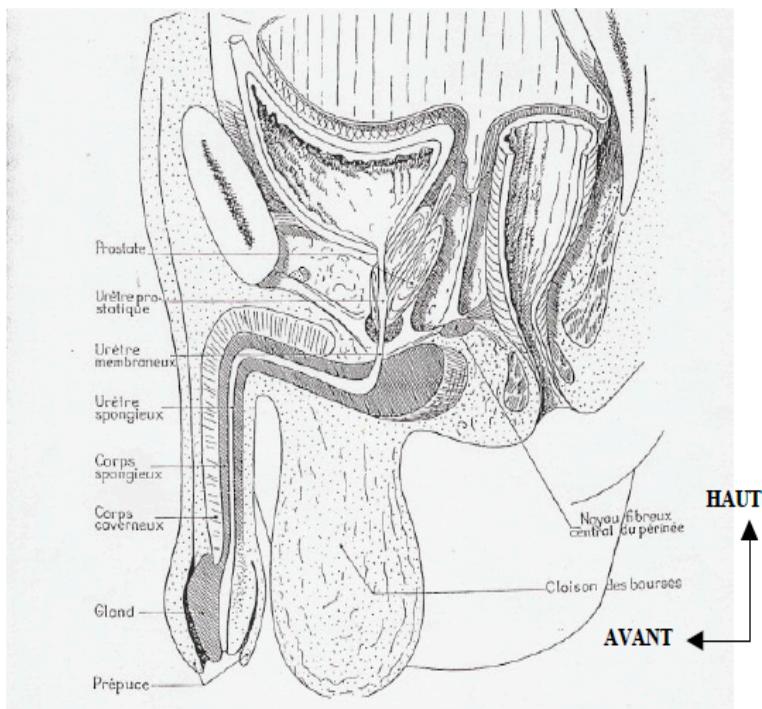
Cystographie

## H-Urétographie rétrograde (ascendante)

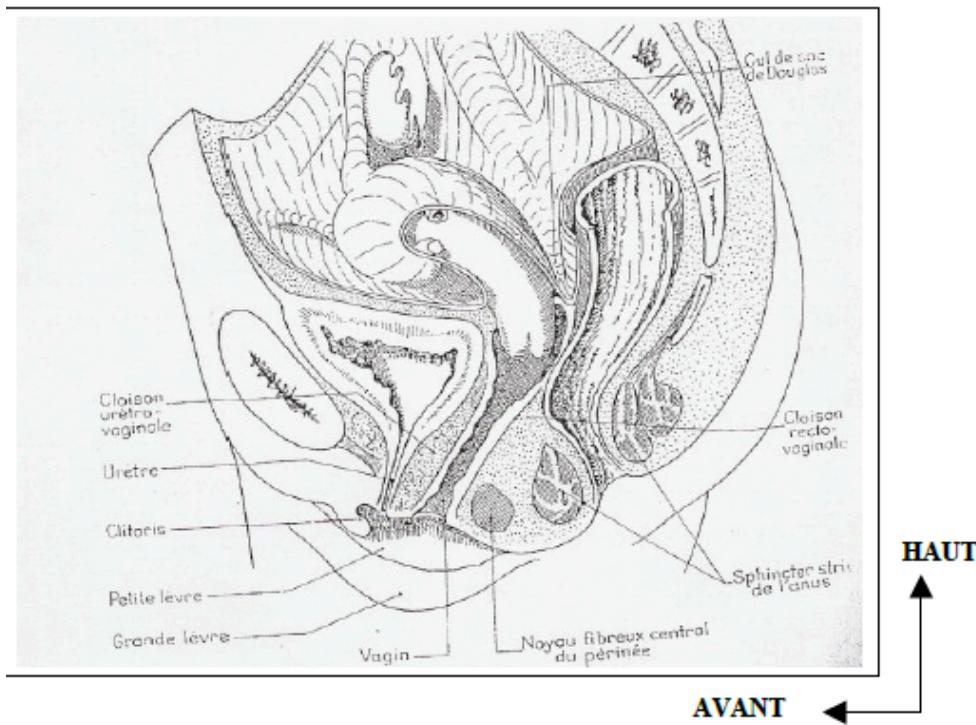
Elle consiste en l'injection à contre-courant d'un produit de contraste dans l'urètre et comporte :

- une phase rétrograde donnant des informations sur la morphologie de l'urètre antérieur
  - une phase d'analyse du remplissage vésical (avec des clichés de face et obliques)
  - une phase per mictionnelle : analysant l'urètre
- L'urétographie rétrograde: permet une étude morphologique fine de l'urètre dans ses différents segments ainsi que la détection d'éventuelles pathologies urétrales.

Toute manipulation endo-urétrale doit se faire de façon atraumatique et aseptique avec ECBU négatif.



**Figure 1 :** situation générale de l'urètre masculin 4  
( Cahier d'anatomie tom. 4 : Perlemuter L.Waligora J.)



**Figure 2 : situation générale de l'urètre féminin 4**

( Cahier d'anatomie tom. 4 : Perlemuter L.Waligora J.)

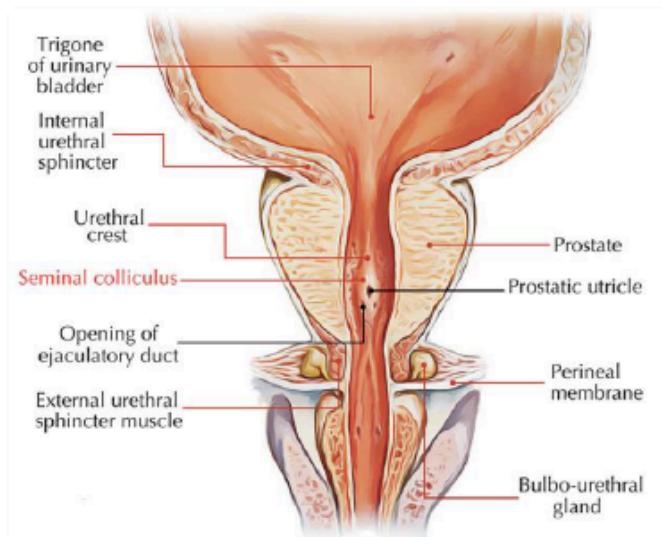
## ASPECTS NORMAUX

### Urètre masculin

Étendu entre le col vésical et l'extrémité de la verge. Il est divisé en 2 portions :

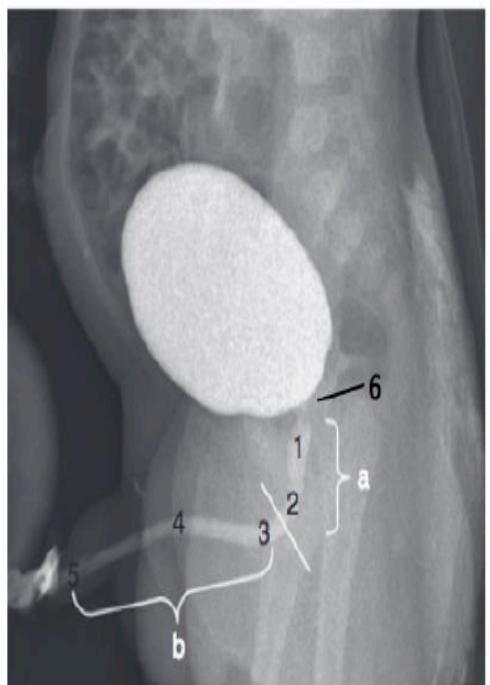
- **l'urètre postérieur** : divisé en deux segments, l'urètre prostatique et l'urètre membraneux
- **l'urètre antérieur** : divisé en segments bulbaire et spongieux.

En urétographie rétrograde, en miction, qui est la phase la plus importante, la totalité de l'urètre est analysable :  
on note trois rétrécissements (col vésical, sphincter strié et méat) et trois dilatations (segment prostatique, renflement bulbaire et fossette naviculaire).  
Le veru montanum fait saillie dans l'urètre prostatique sous la forme d'une lacune arrondie



**Image 5. Schéma anatomique de l'urètre postérieur avec identification du veru montanum/colliculus seminalis**

<https://www.earthslab.com/anatomy/verumontanumseminal-colliculus>

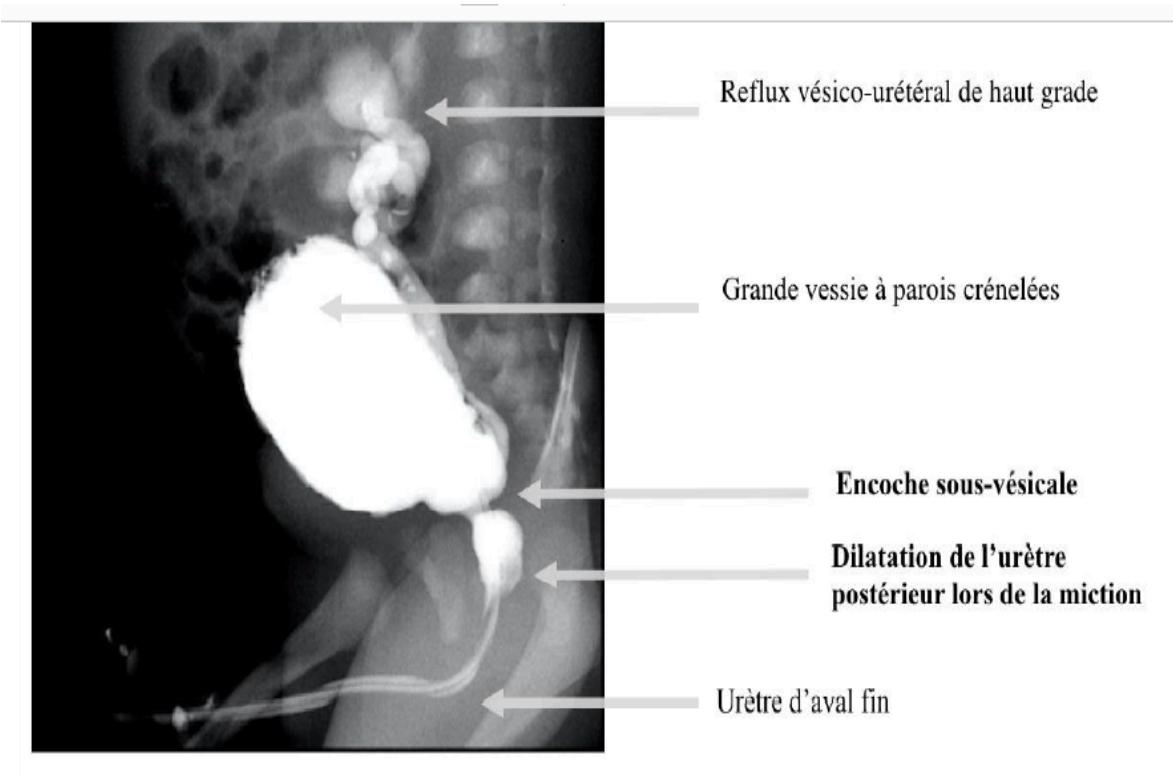


*Image 4. Cliché d'UCR per-mictionnelle : Urètre masculin normal.*

*Urètre postérieur : 1. Urètre prostatique 2. Urètre membraneux*

*Urètre antérieur : 3. Urètre bulbaire 4. Urètre pénien 5. Urètre balanique*

*6. Col de la vessie*



Dilatation de l'urètre postérieur sur valves de l'urètre avec reflux vésico uréteral

## **Urètre féminin**

Il plus court et on lui décrit trois segments :

\*proximal juxta vésical

\*intermédiaire : correspondant à la traversée du périnée

\* vaginal infra sphinctérien.

Il a un aspect variable : conique, fusiforme, cylindrique, voire en toupie. On ne note que deux rétrécissements : le col vésical et le méat.

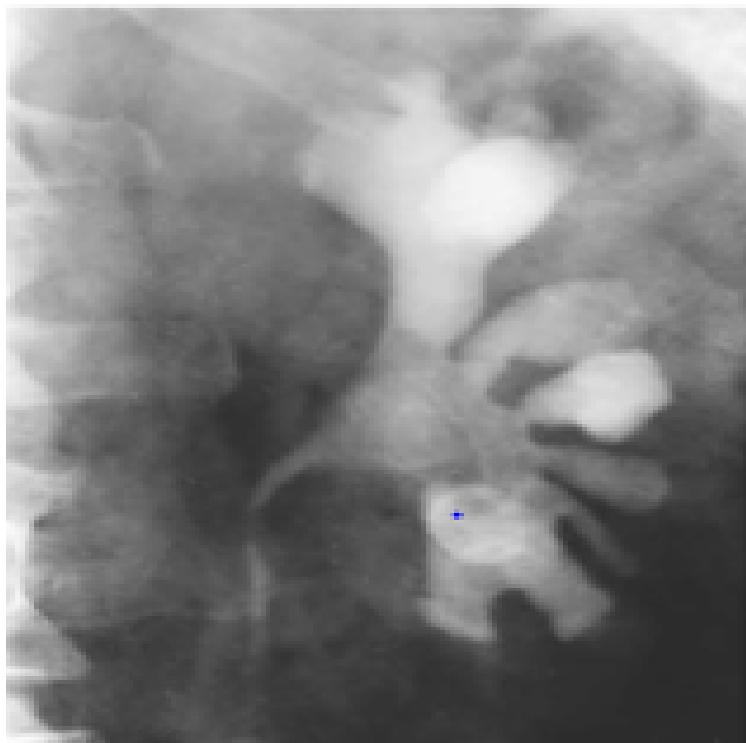
## **H-ILLUSTRATIONS EN IMAGERIE**



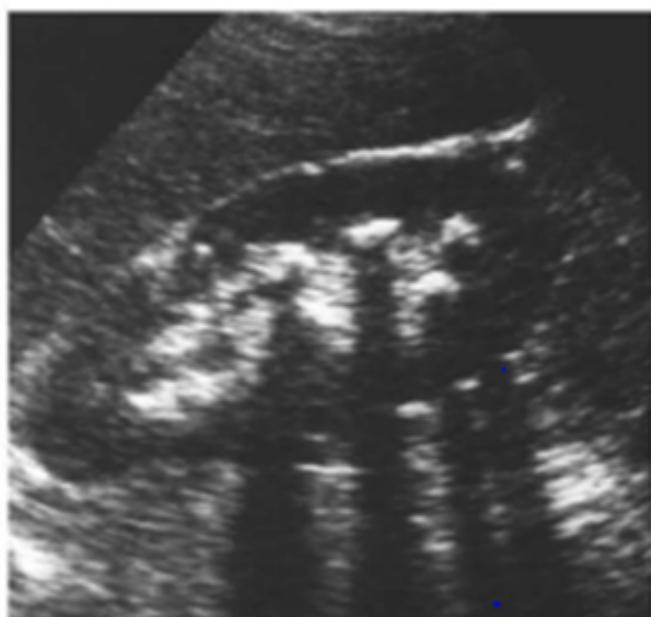
Lithiase sur l'ombre rénale gauche



LITHIASES VESICALES SUR L'ASP



Lithiases rénales gauches coralliformes



Lithiases rénales a l'échographie



Hydronephrose sur lithiase de  
l'uretère sous pyélique



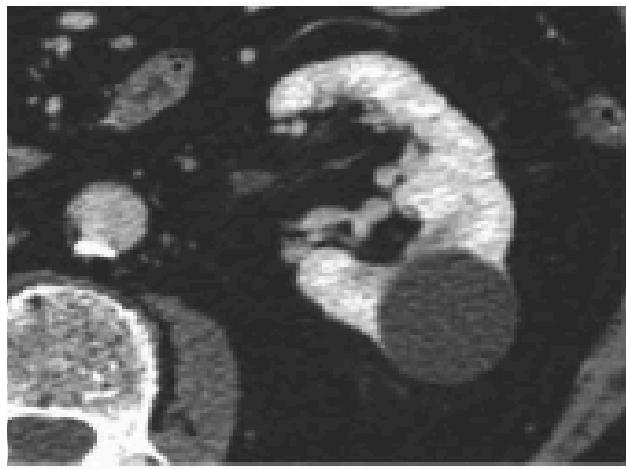
UROTD M :mega uretere congenital gauche



PYELONEPHRITE DROITE AU SCANNER



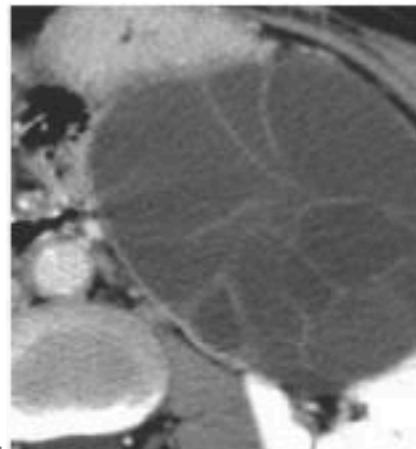
Abces renal droit au scanner



Kyste renal gauche simple en TDM



KYSTE BOSNIAK IIF

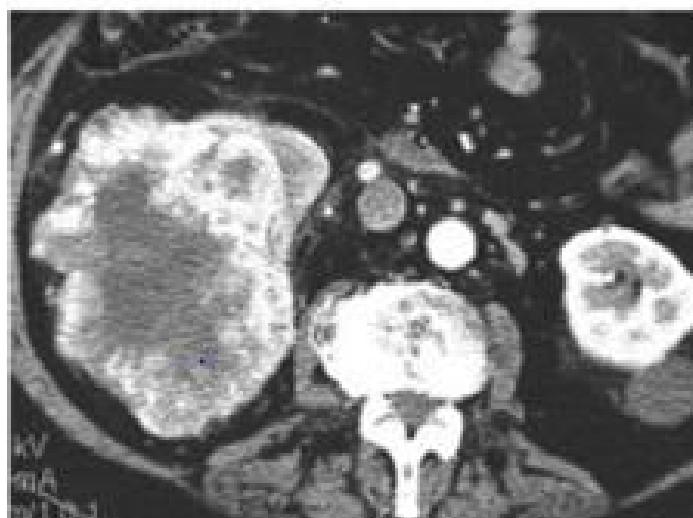


μ

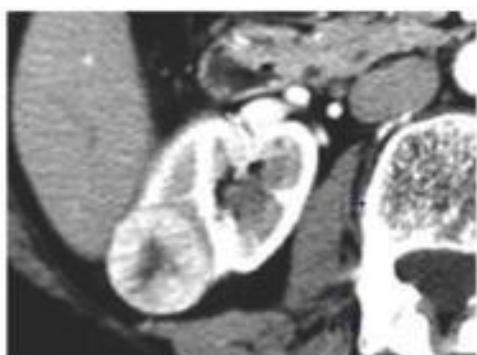
KYSTE BOSNIAK III



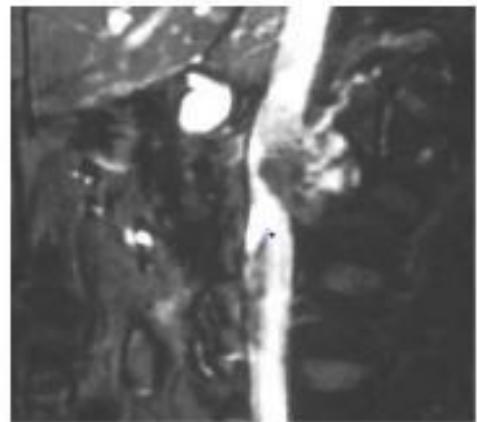
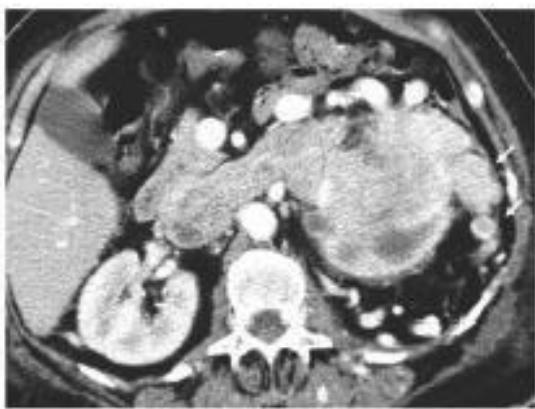
KYSTE BOSNIAK IV : CANCER KYSTIQUE



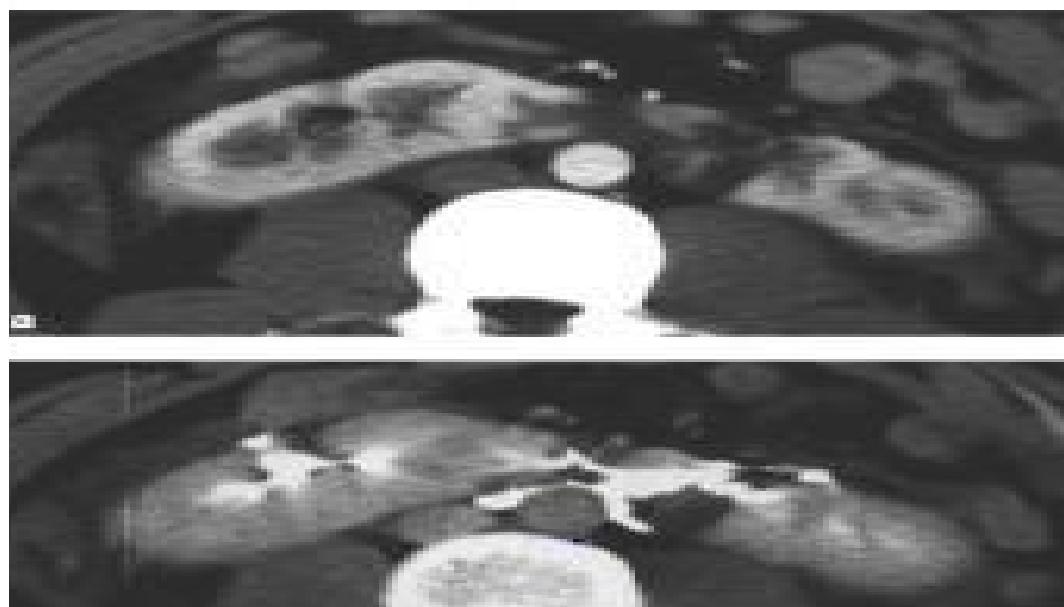
Carcinome à cellules claires rénal droit typique



Oncocytome rénal droit typique



Tumeur rénale gauche infiltrante avec extension a la VCI mieux appréciée par angio IRM



REINS EN FER A CHEVAL EN TDM



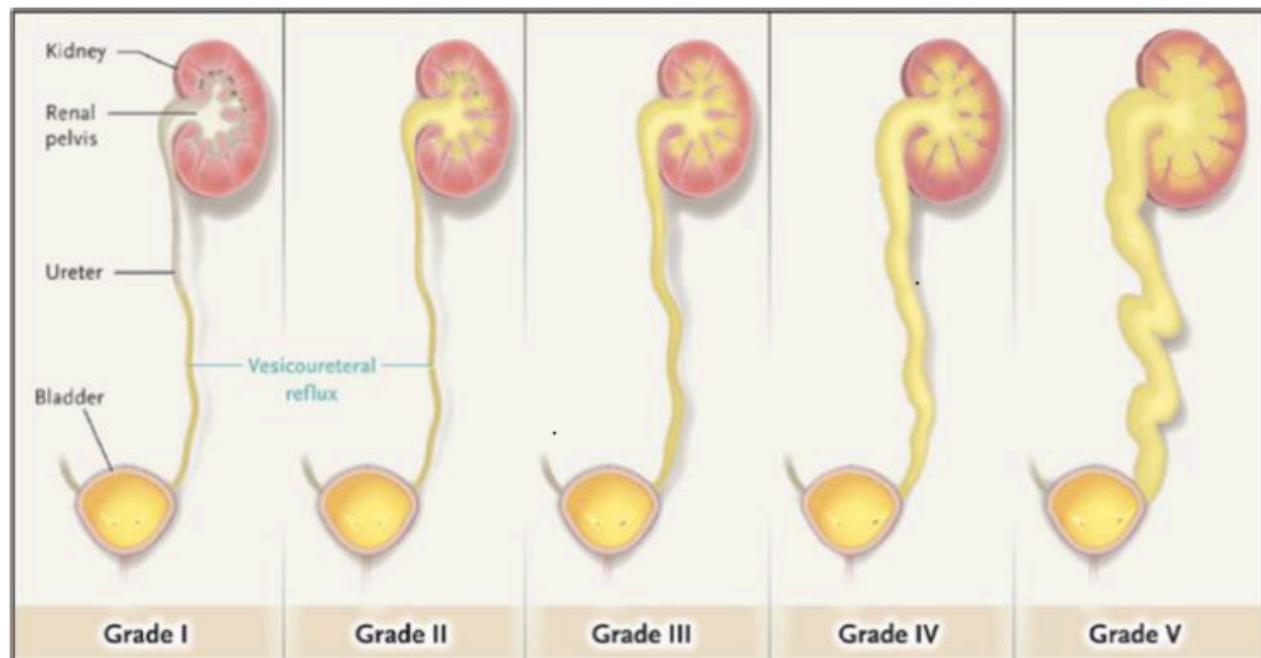
TDM : LYMPHOME RENAL ET ADENOPATHIES

RETROPERITONEALES



Urotdm centré sur la vessie : rupture sous

péritonéale de la vessie par traumatisme du bassin



*Image 15. Classification du reflux vésico-urétéral*

*The New England Journal of Medicine*

### Classification du reflux vésico-urétéral

**Grade I :** reflux urétéral uniquement,

**Grade II :** reflux urétéral et pyélo-caliciel sans dilatation,

**Grade III :** reflux urétéral et pyélo-caliciel avec dilatation modérée,

**Grade IV :** reflux urétéral et pyélo-caliciel avec calice(s) émoussé(s),

**Grade V :** reflux urétéral et pyélo-caliciel avec uretère(s) tortueux, calice(s) en boule(s).

## Conclusion

Les techniques d'exploration de l'arbre urinaire sont multiples et variées.

L'échographie est l'examen de départ permettant parfois de préciser l'origine des pathologies.

L'UIV et l'UCR : sont indiquées surtout en pathologie pédiatrique pour le bilan des malformations et recherche de reflux vésico urétéral.

La TDM (TDM rénale et uro-TDM) : est la technique de référence pour l'exploration de l'arbre urinaire

**IRM (IRM rénale et uro-IRM) : fournit une imagerie précise et de qualité.**

**Elle est utilisée en cas de contre-indication à la TDM (grossesse, allergie a l'iode) ou en complément de**

**celle-ci en cas de doute diagnostique (par exemple : caractérisation d'une masse rénale). Cependant l'IRM reste un examen non accessible, couteux et long.**

L'exploration radiologique de l'appareil urinaire exige la maîtrise parfaite de tous ces examens : indications, contre indications et technique.