



Les principaux examens d'imagerie médicale

A.Paugam- Janvier 2019

- 
- 1 - La Radiographie Standard
 - 2 - Le Scanner
 - 3 - Echographie et écho doppler

 - 4- La scintigraphie
 - 5 - L'arthrographie
 - 6- L'IRM
 - 7- Autres

Courants++



■ 1 - LA RADIOGRAPHIE STANDARD

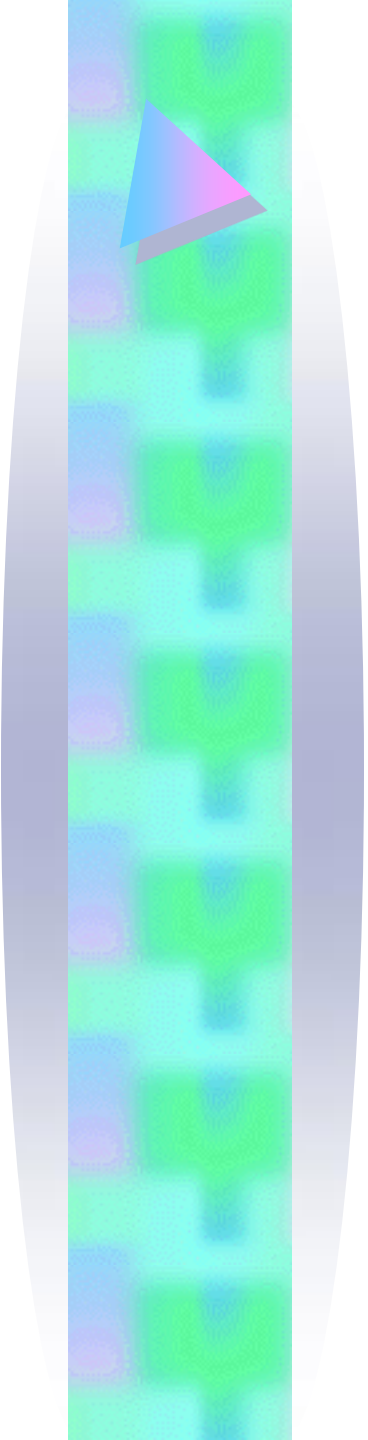
1-1 Principe

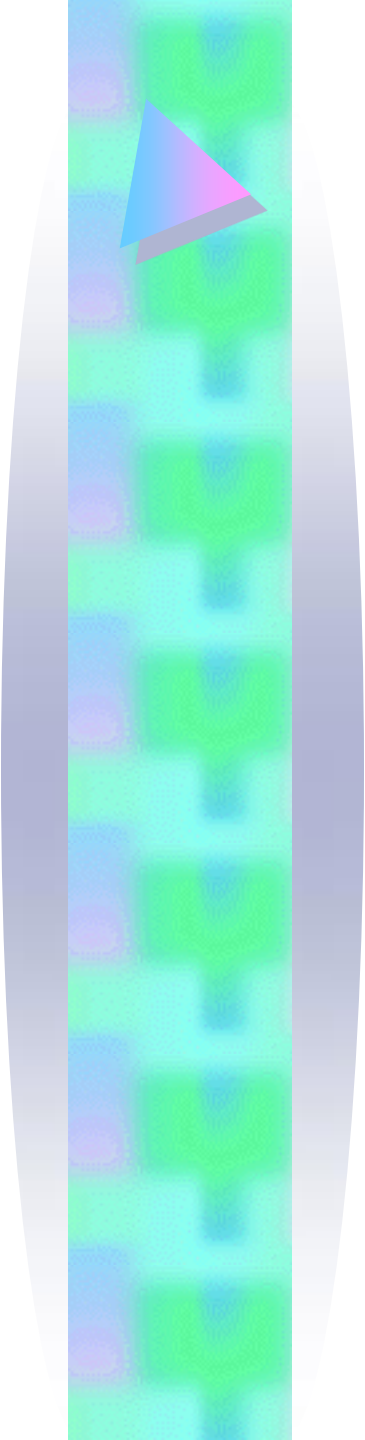


- Utilisation d'un tube à rayons X, nécessitant l'utilisation de moyens de protection.
- Le rayonnement traverse la zone à radiographier.
- Une image latente est obtenue sur un support argentique ou numérique.

1-2 INDICATIONS EN TRAUMATOLOGIE

- Permet d'obtenir des clichés en deux dimensions (F = face et P = profil) des structures osseuses et articulaires
- Permet d'étudier les traumatismes osseux (fractures, fêlures...) et les déformations du squelette
- Polytraumatisé : RX du rachis cervical, lombaire et du bassin
- Contre indiqué chez les femmes enceintes







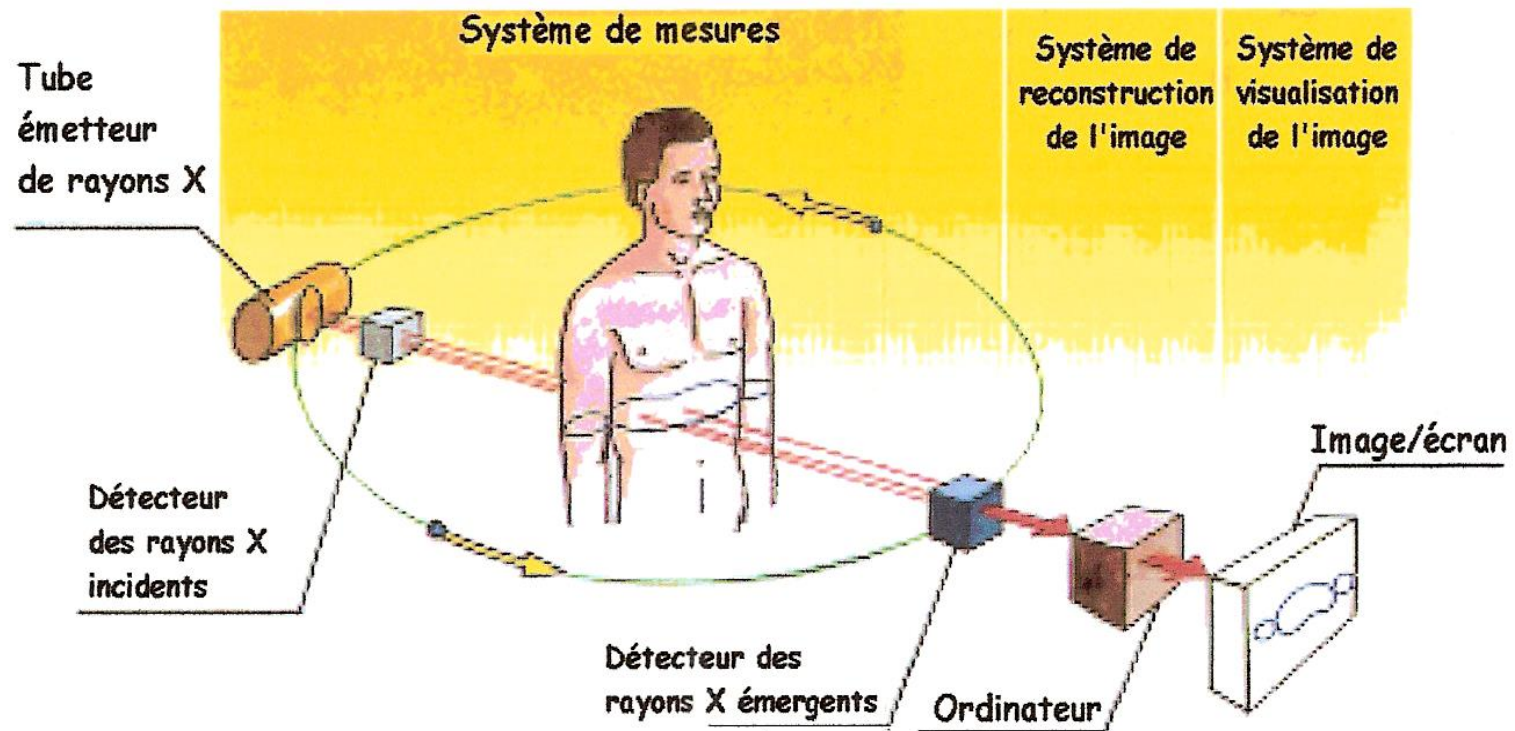
■ 2 - LE SCANNER (OU TOMODENSITOMÉTRIE - T.D.M)



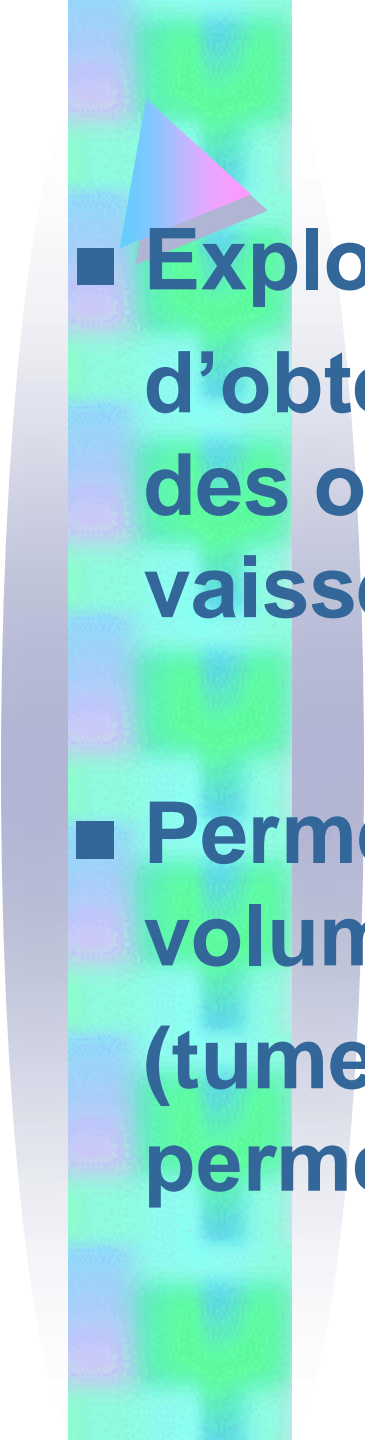
2-1 PRINCIPE

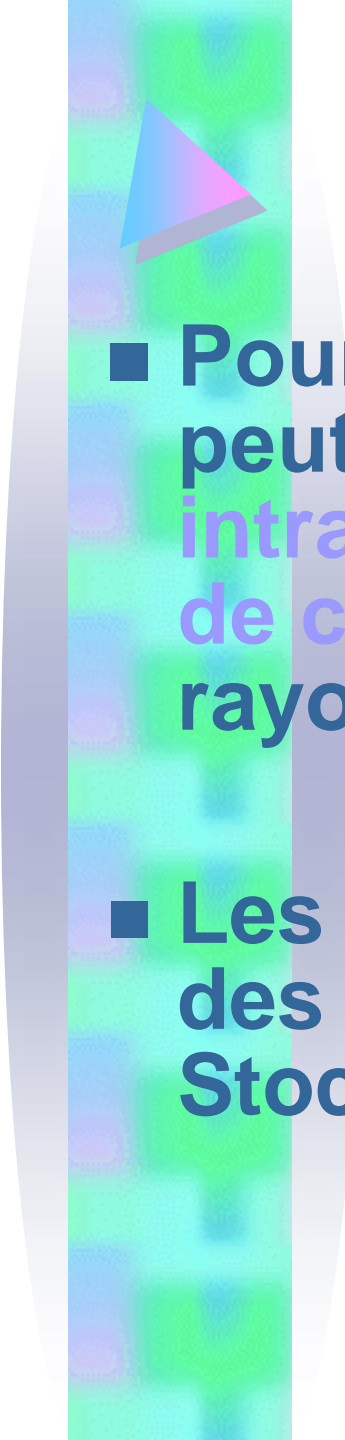
- C'est un anneau, tube à rayons X, qui tourne autour du patient pour donner des plans en coupe.
- Les détecteurs transforment, la dose reçue en signaux électriques .
- Les signaux sont traités par ordinateur ce qui permet d'obtenir l'image.

LE SCANNER

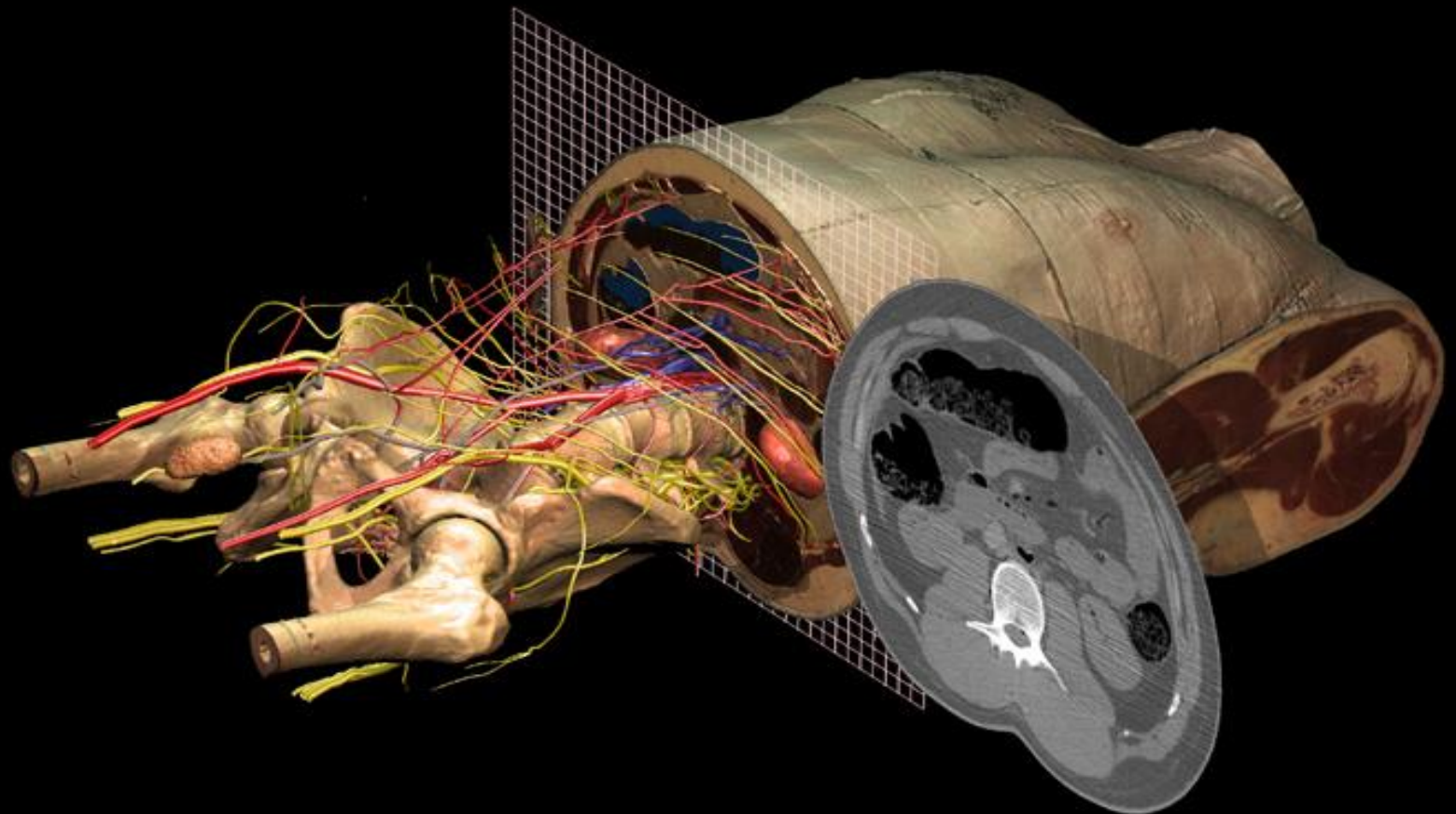




- 
- **Explore un volume du corps et permet d'obtenir des images tridimensionnelles des organes et des tissus, os muscles et vaisseaux .**
 - **Permet de visualiser une modification de volume ou une anomalie de structure (tumeur , embolie, anévrisme) mais ne permet pas d'en préciser la nature**

- 
- Pour l' étude de certains organes, il peut être nécessaire d' injecter par voie intraveineuse, ou d' ingérer un produit de contraste à base d'iode, opaque aux rayons X .
 - Les images numériques obtenues sont des images de coupe, voire en 3 D .
Stockées sur CD Rom

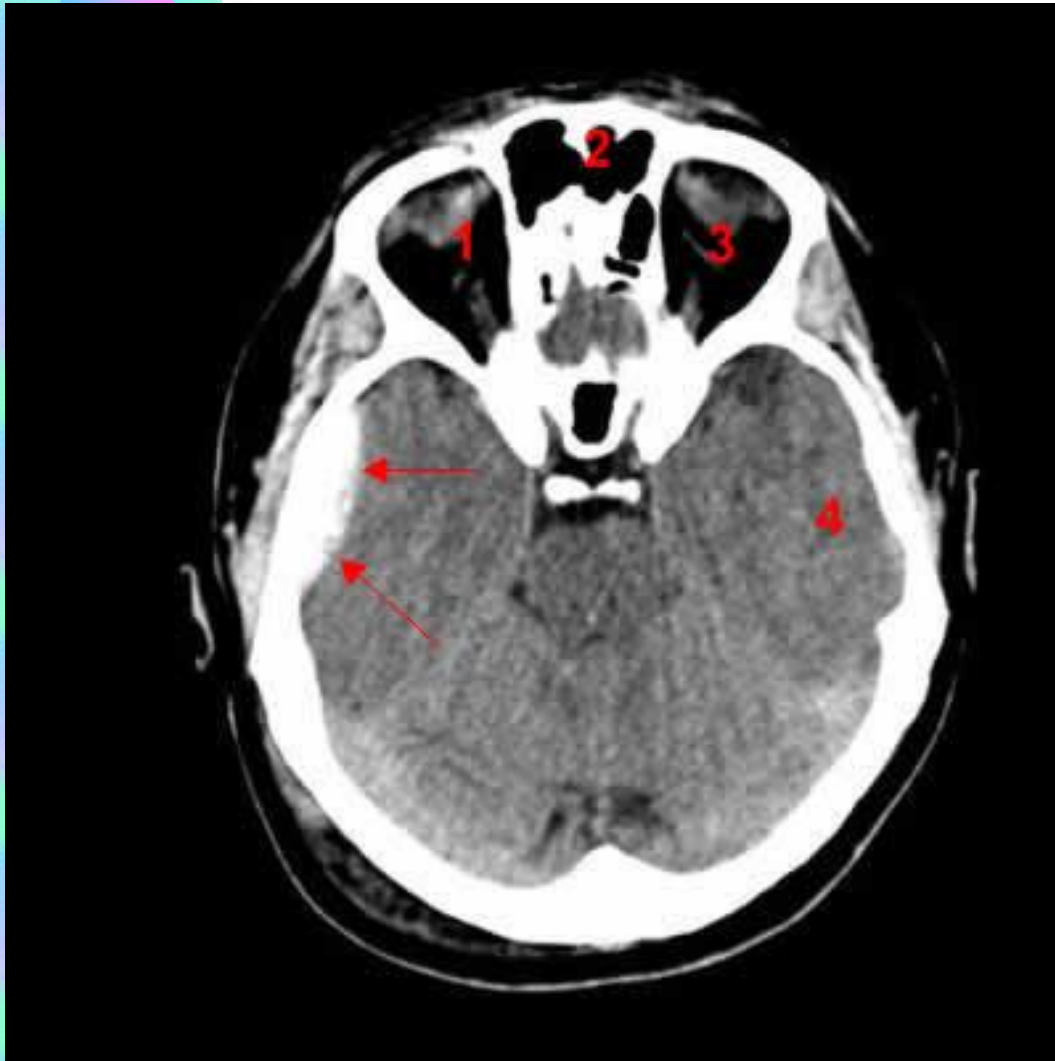
Exemple



Copyright 2001 Institute of Mathematics and Computer Science in Medicine, University of Hamburg

2-2 INDICATIONS EN TRAUMATOLOGIE

- **Un scanner cérébral sera demandé chez un polytraumatisé en cas de troubles de la conscience, polytraumatisme abdominal**
- **Un scanner peut être demandé en cas de fracture invisible sur les radios standards**
- **Un scanner du rachis peut être demandé en cas de lombosciatique ou de névralgie cervico-brachiale**




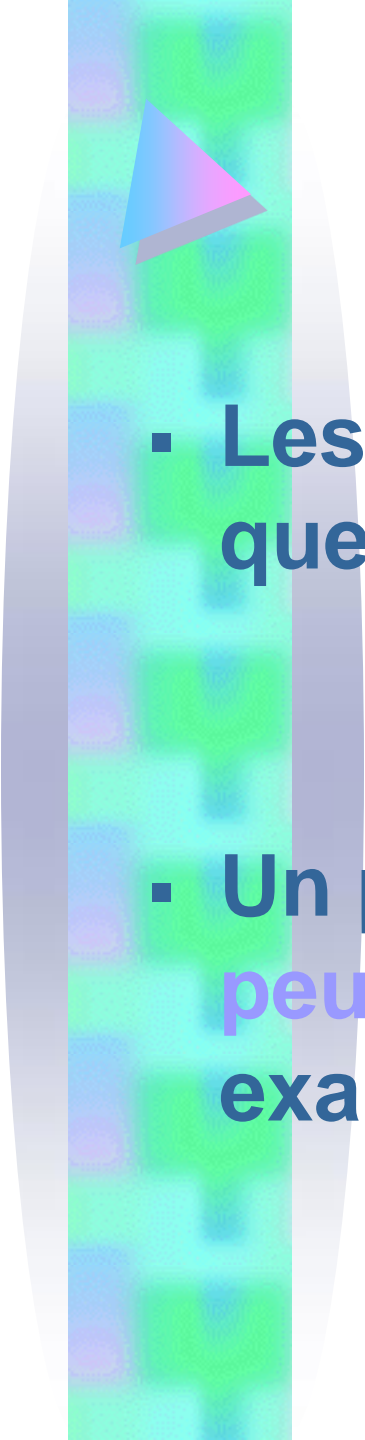
- Coupe tomodensitométrique du cerveau effectuée sans injection intraveineuse de produit de contraste iodé: le sang est spontanément hyperdense (saignement aigu). **Hématome extradural (flèches)**. Il s'agit d'une accumulation traumatique de sang entre l'os crânien et la dure-mère (une des composantes des méninges).
- 1 Cavité orbitaire droite. 2, Sinus frontal. 3, Cavité orbitaire gauche. 4, Lobe temporal gauche.



2-3 PREPARATION - DÉROULEMENT

- Informer le patient sur le déroulé de l'examen au patient
- Examen indolore
- Installer la personne le plus confortablement possible, en général sur le dos, sur le **lit d'examen qui glisse** dans un anneau (pas un tunnel) en fonction de la zone à explorer
- L'équipe soignante est derrière la vitre plombée mais voit et entend les réactions du patient

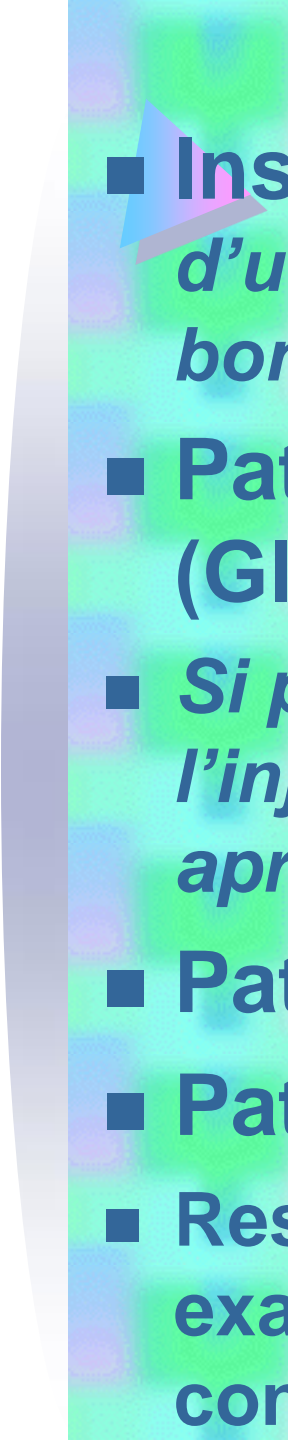
- 
- Par interphone, on peut être amené à demander au patient de retenir sa respiration pendant plusieurs secondes
 - L'immobilité parfaite du patient est indispensable.
 - L'examen dure de 10 à 20 minutes
 - Il n'est pas nécessaire d'être à jeun : un repas léger est permis et les boissons non alcoolisées sont à volonté
 - (à jeun = reste à évaluer = contexte accidentel = intervention ?, scanner abdo, pelvien...)

- 
- **Les précautions et les C.I sont les mêmes que pour la radiographie standard**
 - **Un produit de contraste à base d'iode peut être injecté avant ou pendant l'examen** *(Possible sensation de chaleur ou de nausée)*



2-4 SCANNER AVEC INJECTION

- Contre indications :
 - **Femme enceinte ou susceptible de l'être**
 - **Allaitement**
 - **Allergie à l'iode - *Si la personne a des antécédents allergiques = on peut administrer un traitement médicamenteux antiallergique pendant 3 jours avant l'examen (PM)***

- 
- **Insuffisance rénale – *joindre les résultats d'un dosage d'urée et de créatinine avec le bon d'imagerie***
 - **Patient diabétique traité par Metformine (Glucophage, Stagid...) -**
 - ***Si prise de Metformine, arrêt juste avant l'injection et reprise du traitement 48 heures après***
 - **Patient sous bêta bloquant**
 - **Patient agité**
 - **Respecter un intervalle de 5 jours entre deux examens avec injection de produit de contraste iodé**

- 
- **Pour les jeunes enfants, prévoir une hospitalisation d'une journée et l'administration d'une prémédication avant l'examen**




2-5 SURVEILLANCES

- **Abord veineux / Rechercher les Signes d'une infection**
- **Surveillance d' une réaction allergique tardive**
- **Bonne hydratation pour favoriser l'élimination produit iodé**

3-1 L'ECHOGRAPHIE


- **ACTE MEDICAL!!**
- **Utilisation des ultrasons**
- Postulat de départ: un son émis dans une structure est en partie absorbé par les éléments qui la compose et en partie réfléchi, comme par un miroir, en direction de la sonde qui l'a envoyé,. L'analyse de ce phénomène, son interprétation et sa traduction sur un support (écran, bande son, papier...) renseigne sur la structure étudiée.



- 
- Pour cet examen, il n'est pas nécessaire d'être à jeun **sauf** pour les examens de l'abdomen (foie, vésicule biliaire...)
 - et d'avoir la vessie pleine pour les examens du pelvis (vessie...)
 - L'examen dure de 15' à 45'
 - Le radiologue applique un gel sur la peau de la région à examiner et passe ensuite une sonde qui lui permet de visualiser les organes à étudier

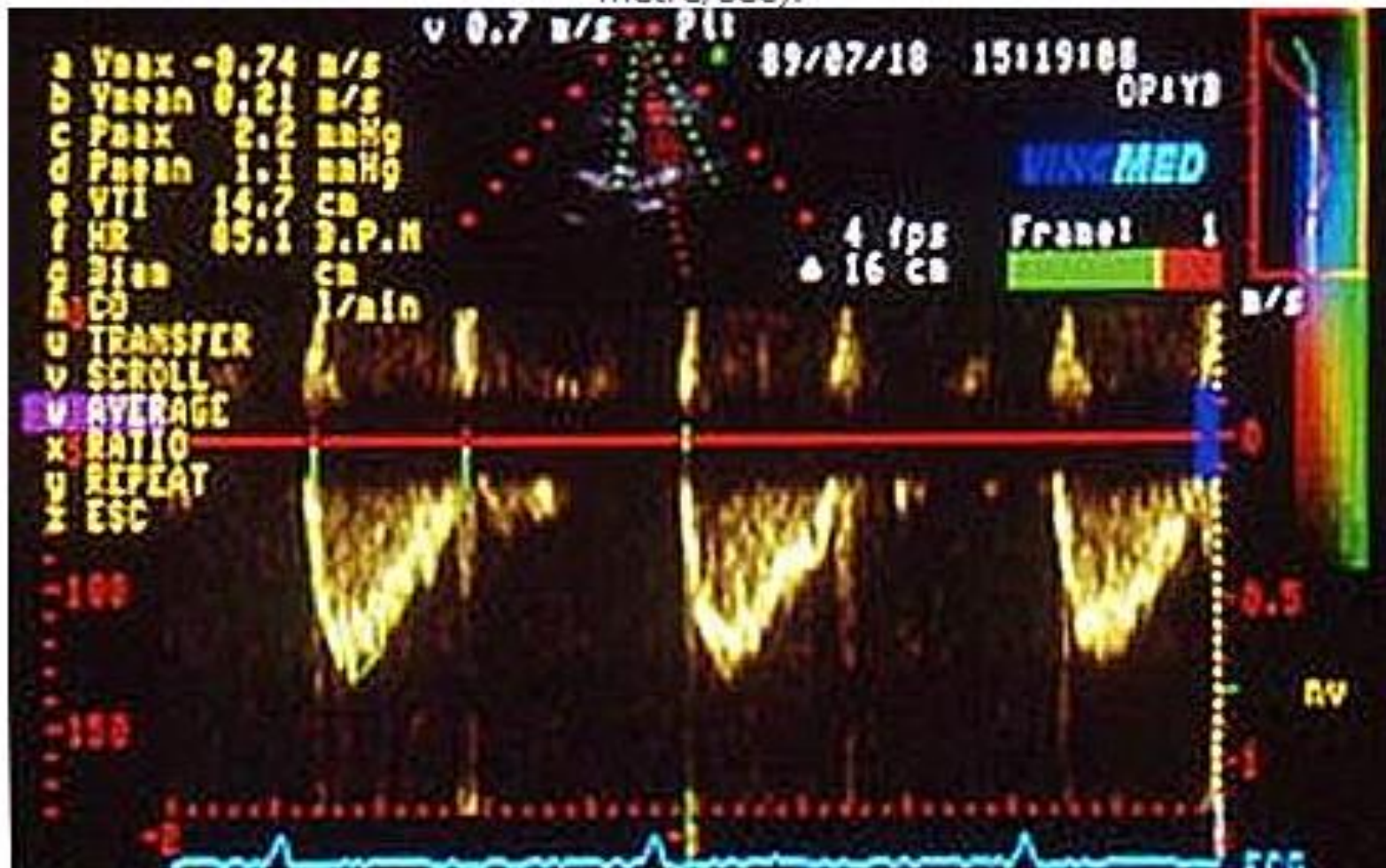
3-2 L'ECHO-DOPPLER

- **Le doppler utilise les ultra-sons (il fonctionne sur les mêmes bases que l'échographie à laquelle il est souvent associé)**
- **Le doppler étudie le débit de sang dans les artères et les veines, donnant des renseignements sur les conditions d'écoulement et la bonne irrigation des organes**

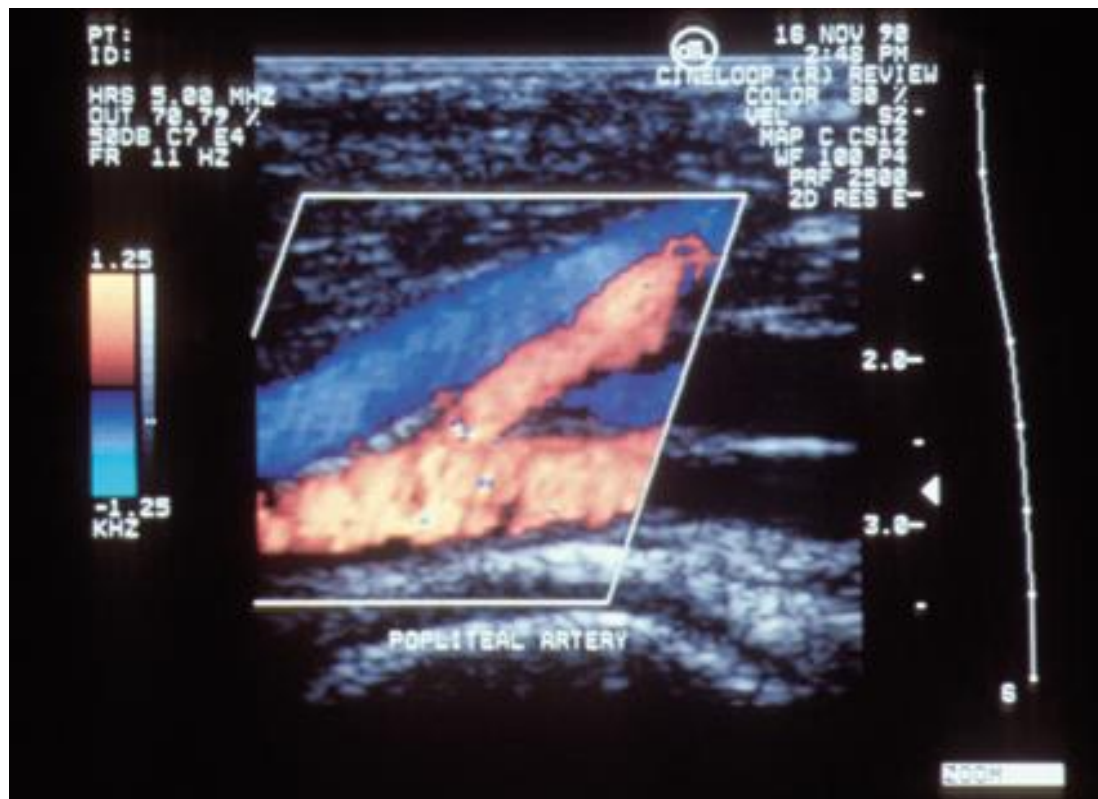
- 
- **Couplé à l'échographie, il renseigne sur la forme des vaisseaux du cou, des membres, de l'abdomen....**
 - **Il recherche des perturbations du flux sanguin pouvant être en rapport avec un obstacle ou un rétrécissement des vaisseaux**
 - **il peut s'agir d'un caillot bloqué dans une veine (c'est la phlébite)**
 - **d'un rétrécissement du calibre de l'artère (plaque d'athérome...)**

Flux aortique normal enregistré au Doppler pulsé

Le capteur est placé à la pointe du cœur et l'échantillon Doppler est placé juste en-dessous des valves aortiques. Le flux est systolique, négatif (car s'éloignant du capteur) donc en-dessous de la ligne du zéro, de faible vélocité (max. 1 mètre/sec).




• Echographie Doppler en couleur, artère et veine. Trajet de l'artère poplitée, en rouge et de la veine, en bleu, en arrière du genou au niveau de la bifurcation de l'artère.



4-1 LA SCINTIGRAPHIE

- **La scintigraphie est une technique d'exploration médicale qui utilise des produits radioactifs.**
- **Cet usage de produits radioactifs impose des précautions d'utilisation et fait que seuls certains services, disposant d'infrastructures particulières, ont le droit de faire cet examen (service de médecine nucléaire CHU Brest)**



- 
- **Bien que le terme de produits radioactifs fasse peur, l'examen est strictement sans danger pour le patients, car les produits sont éliminés par les urines rapidement.**

Les urines sont d'ailleurs recueillies par le service qui effectue la scintigraphie

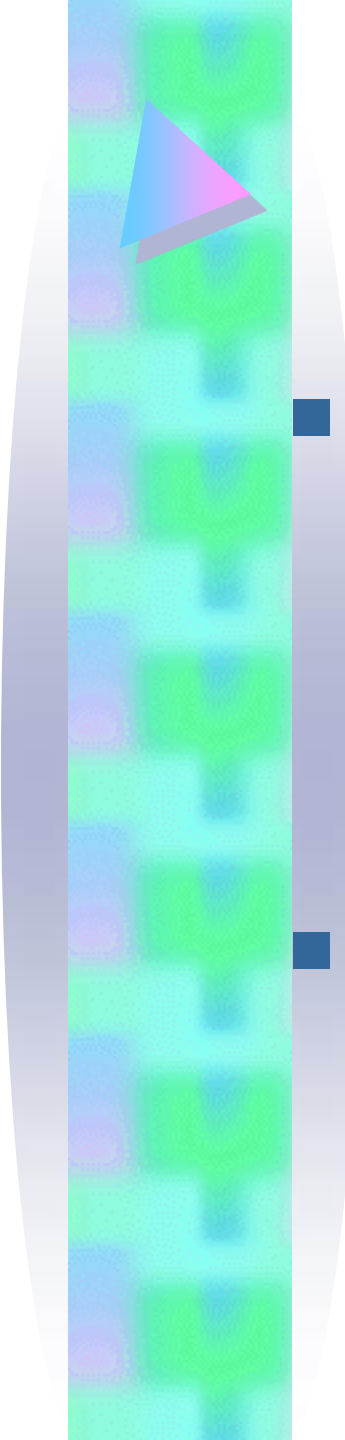


La scintigraphie consiste à injecter :

- par voie veineuse** *(maintien perf. Pdt examen),*
- par inhalation (scinti pulmonaire)**
- par ingestion (scinti digestive),**
- par sonde (scinti de la vessie)**

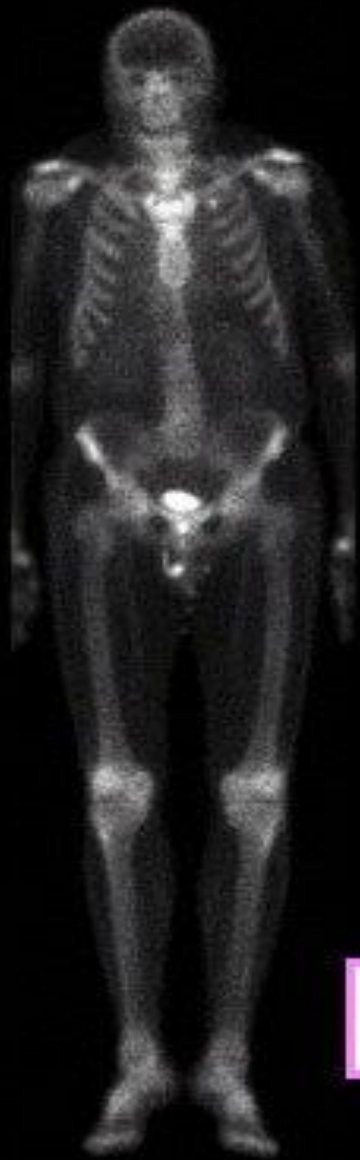
**un produit repérable car radioactif
(= traceur radioactif)**

- *Selon l'organe observé, le produit radio actif sera différent (iode radioactive explore la thyroïde, thallium pour la scintigraphie cardiaque...)*

- 
- Ce produit va se fixer électivement sur certains tissus ou certains organes, une fois fixé, on va mesurer la radioactivité à l'aide d'une caméra spéciale *(caméra à scintillon ou gamma-caméra)*
 - L'image de la région explorée est alors obtenue sur l'écran de l'ordinateur de la caméra

4.2 PREPARATION - DEROULEMENT

- Le patient est assis ou allongé sur un lit d'examen
- la caméra est placée devant la région à étudier ou tourne autour du patient à la manière d'un scanner
- Selon le type d'examen, la prise de clichés se fait immédiatement après l'introduction du produit dans l'organisme ou dans un délai de quelques minutes à quelques jours
- Prise de clichés dure de 5 à 30'



L L



Scintigraphie osseuse normale



4.3 CONTRE INDICATIONS

- **Grossesse et allaitement**
circonstances qui nécessitent des
précautions particulières en fonction
du traceur radioactif utilisé
- **Le produit n'entraîne aucune allergie,
ni somnolence, ni malaise.**

- La tomographie par émission de positions (T.E.P) OU P.E.T scan est une variété de scintigraphie qui fait appel à des radioéléments particuliers : fluor et glucose marqué.
- Elle permet de détecter de petites tumeurs cancéreuses, ou leurs métastases qui consomment beaucoup de glucose.
- Le PET scan a permis d'améliorer le diagnostic de ces tumeurs ainsi que d'optimiser la stratégie des traitements anticancéreux



■ 5 - L' ARTHROGRAPHIE

5-1 PRINCIPE


- Etude d' une articulation (genou, épaule, cheville, poignet) après injection locale d' un produit de contraste iodé qui va mouler les différentes structures intra-articulaires (cartilages, ménisques, tendons, ligaments)

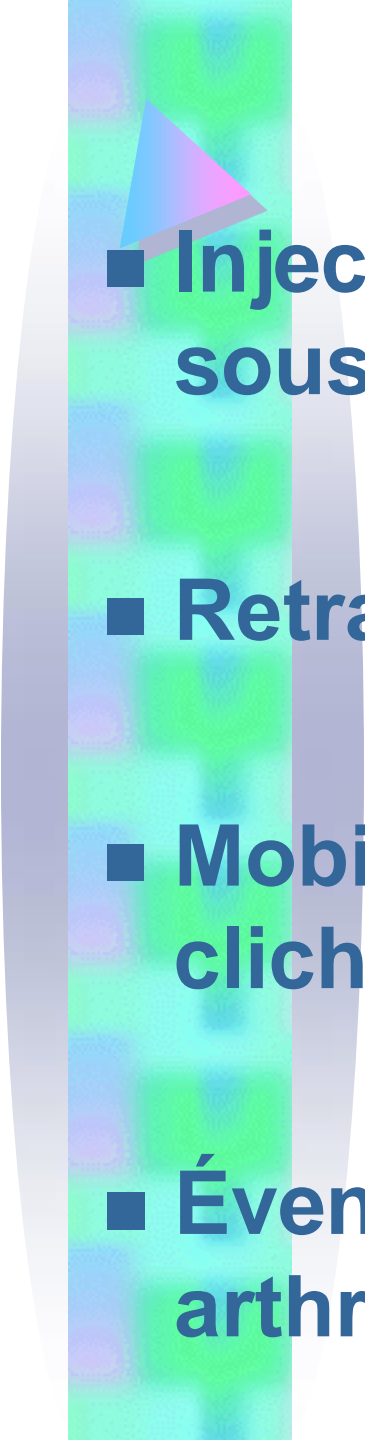
5-2 INDICATIONS EN TRAUMATOLOGIE

- Elle sert à rechercher une ou plusieurs anomalies de l'articulation dans un but **diagnostic** *(ou à repérer la cavité articulaire pour injecter des produits médicamenteux = le + souvent des corticoïdes)*
- Exemple : **Genou : lésion méniscale ou lésion du cartilage fémoro-patellaire**

5-3 PREPARATION - DÉROULEMENT

- Peut être réalisée sans hospitalisation
- Avant l'examen, rechercher les **antécédents allergiques**
(si c'est le cas le signaler sur le bon et prévoir un traitement antiallergique sur 3 jours)
- Signaler un traitement fluidifiant le sang **en cours** (héparine, antiagrégant plaquettaire, antivitamine K...)
- Adresser la prescription au service **d'imagerie médicale** (dûment remplie par le médecin)

- 
- **Patient installé sur le dos en position couchée**
 - **Nécessite de grandes précautions d'asepsie**
 - **Désinfection locale de la peau** (dépilation si besoin – application d'un champ stérile)
 - **Anesthésie locale à la xylocaïne** (pas systématique)

- 
- **Injection du produit de contraste iodé sous contrôle scopique**
 - **Retrait de l'aiguille**
 - **Mobilisation de l'articulation et prise de clichés**
 - **Éventuellement complément avec arthroscanner au décours de l'examen**

5-4 CONTRE-INDICATIONS

- Contre indication (CI) :
 - allergie à l'iode
 - femme enceinte (ou susceptible de l'être)
 - un état infectieux fera repousser l'examen

5-5 SURVEILLANCES

- Surveillance après l'arthroscopie :
 - recherche d'une complication infectieuse
(fièvre, douleur, chaleur, gonflement articulaire...)
 - surveiller une réaction allergique tardive
 - rester au repos quelques heures après l'examen



6 – L'IRM

IMAGERIE PAR RESONANCE MAGNETIQUE

6 – 1 PRINCIPE

- Technique de diagnostic médical puissante qui fournit des images tridimensionnelles et en coupe de grande précision anatomique.
- L'IRM est une technique radiologique récente, non invasive et sans effets secondaires connus, basée sur le phénomène physique de résonance magnétique nucléaire
- Il s'agit d'observer la résonance magnétique nucléaire (RMN) des protons de l'eau contenus dans l'organisme, c'est à dire la réponse des noyaux soumis à un champ magnétique extérieur et à une excitation électromagnétique



6-2 INDICATIONS EN TRAUMATOLOGIE

- **Exploration de lésions ostéo-articulaires**

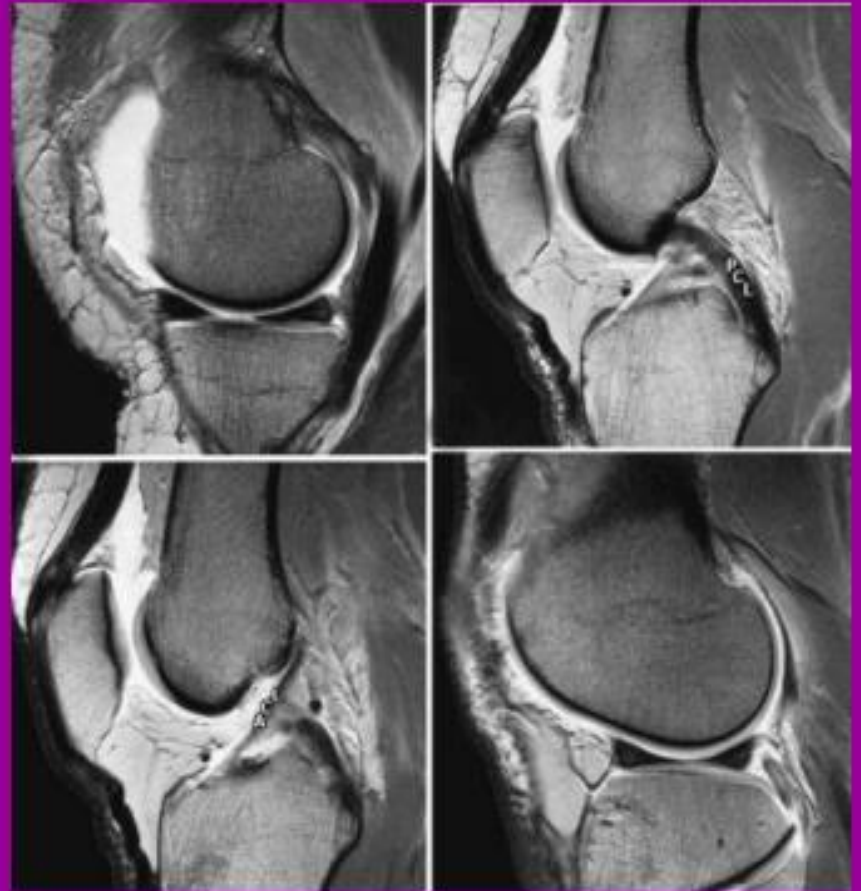
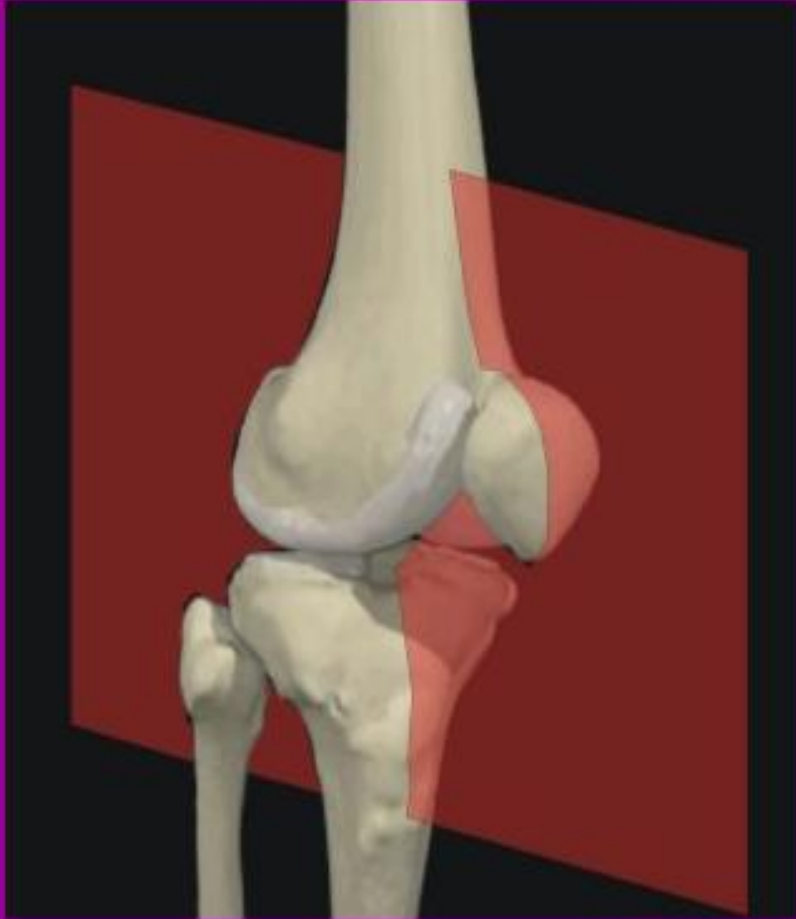
- *Exemple:*
- **IRM du genou : lésions méniscales**
- **IRM du rachis : en cas de compression médullaire, lombosciatique ou névralgie cervico – brachiale**

Exemple



Les coupes coronales montrent bien les ménisques, les ligaments latéraux (interne et externe, LLI et LLE), les cartilages fémoro-tibiaux, et à un moindre titre les ligaments croisés.


Exemple



Les coupes sagittales permettent d'apprécier l'état des ménisques, des ligaments croisés, antérieur et postérieur. les tendon rotulien et quadricipital sont aussi très bien vus.

6-3 PREPARATION - DEROULEMENT

- - pour les femmes = éviter le maquillage (certains fard contiennent des particules magnétiques susceptibles de provoquer des échauffements)
- - indiquer au patient les vêtements et objets à retirer (agrafes, barrettes, clefs...)

- 
- le patient sera installé sur un lit
 - d'examen, le manipulateur fixe l'antenne spécifique de l'organe à analyser (antenne crâne, antenne genou...)
 - Le lit se déplace dans un tunnel
 - Pendant l'examen, le patient est seul dans la pièce, mais peut communiquer avec le médecin et le manipulateur (situé derrière une vitre) grâce à un micro incorporé

- 
- **Le patient ne doit pas bouger pendant l'acquisition des images =** coopération du patient

importante ▀ La qualité des images dépend de cette immobilité

Pendant cette période, la machine fait un bruit de «marteau piqueur» (casque avec musique)

- **L' examen indolore et dure 30 à 40 mn**

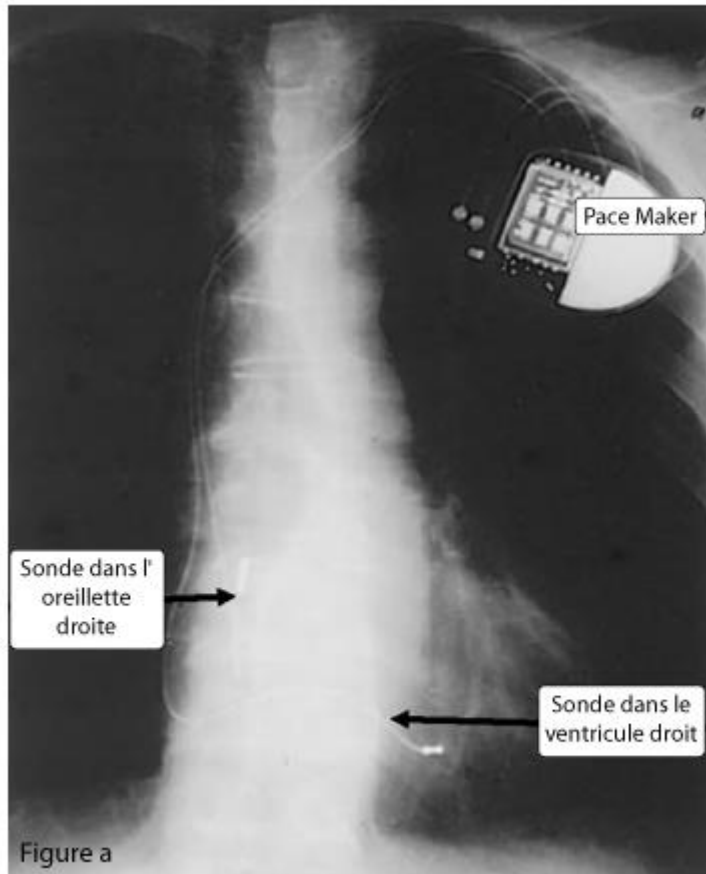
6-4 CONTRE-INDICATIONS ABSOLUES

■ Personne porteuse

- d'un pacemaker**
- d'un défibrillateur cardiaque implantable**
- d'un implant auditif** (implant cochléaire)
- d'un Neuro-stimulateur**
- d'une pompe à insuline**

■ Personne travaillant dans les métaux et les patients qui ont reçu des projectiles métalliques (éclats d'obus, balles...)

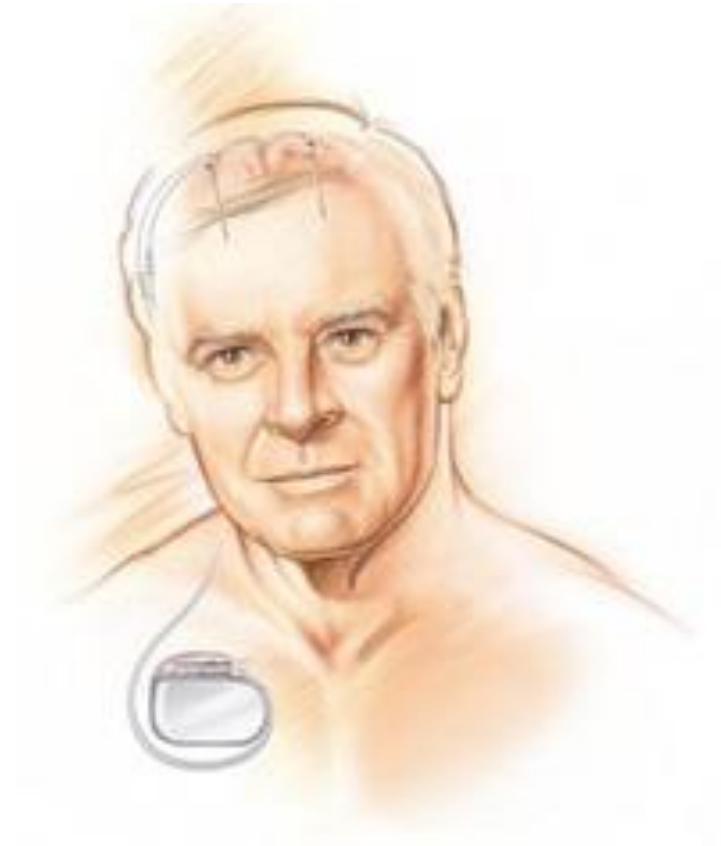
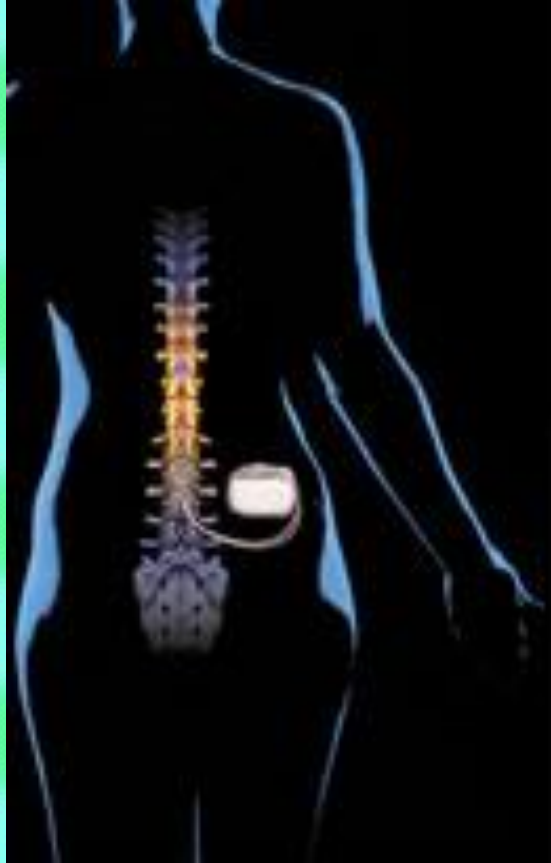
PACE MAKER



Implant cochléaire



Neurostimulateur



6-5 CONTRE INDICATIONS RELATIVES

- La présence dans le corps de certains « matériels » nécessitent des précautions :
 - **prothèses et valves cardiaques** (donner référence exact du matériel)
 - **clip hémostatique dans anévrisme** (IRM CI ds les 6 sem. suivant la pose)
 - **clamp artériel carotidien**
 - **stents, filtres** (attendre 6 sem. après implantation + référence exact du matériel)
 - **valves de dérivations ventriculaires** (les programmables sont à vérifier après l'IRM)

UNITE D'IMAGERIE PAR RESONANCE MAGNETIQUE

DEMANDE D'EXAMEN

Exploration demandée :

Date de la demande :

Patient : (Etiquette patient)
Nom : Externe ☐
Prénom : Adresse :
Date de naissance :

Poids :  :
valide ☐ fauteuil ☐ brancard ☐ Hospitalisé ☐
Service :
Chambre :

Médecin prescripteur (Nom, Adresse, ) :

signature :

SIGNES CLINIQUES ET DIAGNOSTIC EVOQUE :

ANTECEDENTS MEDICO-CHIRURGICAUX :

EXAMENS PREALABLES (IRM, TDM ...à joindre au dossier) :

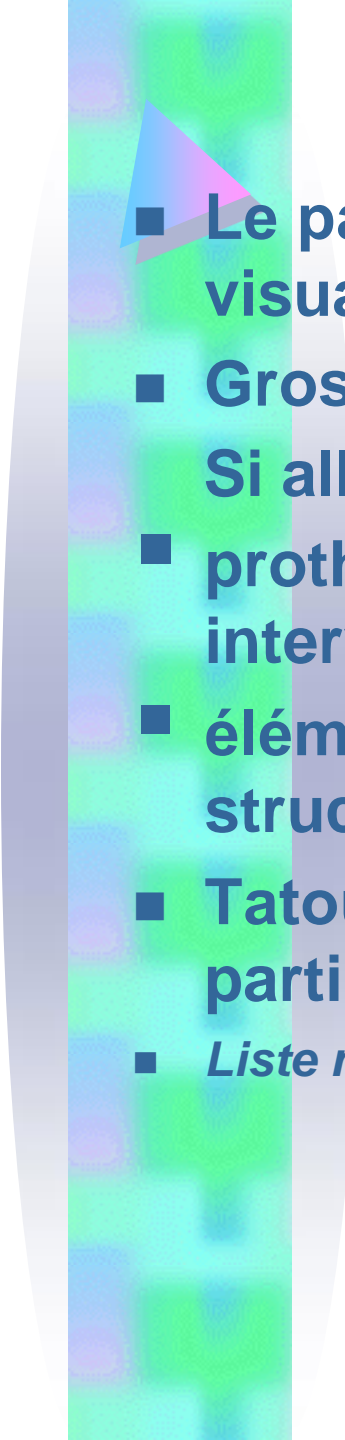
CONTRE INDICATION :

	oui	non		oui	non
Pace Maker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Eclats métalliques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Claustrophobie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Stimulateur neurologique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clips(chirurgicaux et vasculaires)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Valve cardiaque (type et n°)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Implants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pompe à insuline	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corps étranger intraorbitaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Matériel d'ostéosynthèse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Travailleur des métaux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grossesse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



6-6 IRM AVEC INJECTION

- **Injection de produit de contraste (1/3 des cas) sur un abord veineux** – produit à base de sels de gadolinium – possibilité de déclencher la seringue à distance
- **Rechercher des antécédents d'allergie au produit de contraste**
- **Rechercher une Insuffisance rénale majeure**

- 
- **Le patient n'a pas besoin de venir a jeun (sauf IRM de visualisation des voies biliaires)**
 - **Grossesse = CI absolue d'un IRM avec injection**
Si allaitement (= arrêter pendant quelques jours)
 - **prothèses orthopédiques (attendre au moins 48 h après intervention)**
 - **élément métallique dans la tête ou à proximité d'une structure vitale**
 - **Tatouage, maquillage permanent, piercing...les particules peuvent entrainer brûlures et artéfacts**
 - *Liste non exhaustive*



6-7 SURVEILLANCES

- **Abord veineux, rechercher une infection (chaleur, douleur, rougeur...)**
- **Effets indésirables liés au produit injecté (céphalées, nausées, urticaire, sensation de chaleur à l'injection)**
- **Surveiller une réaction allergique tardive**

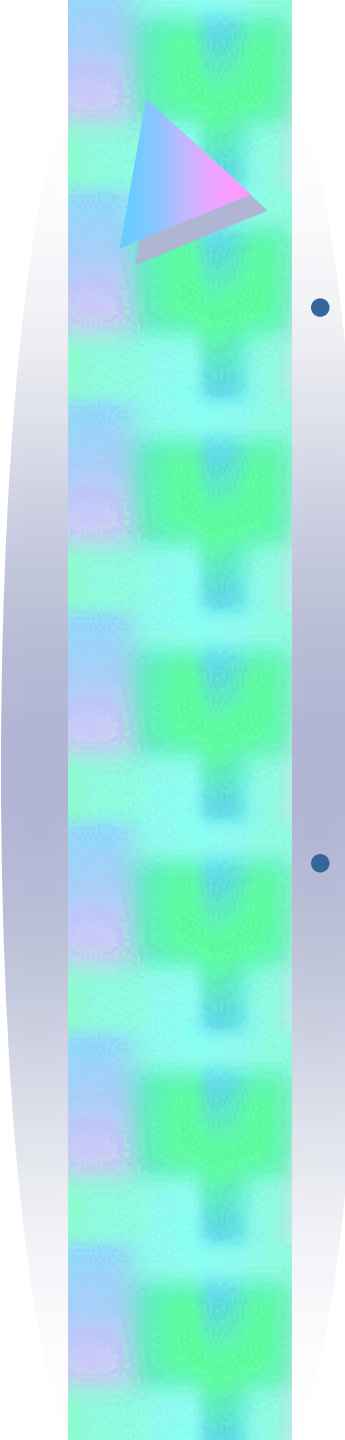


7- Autres examens

- **La Saccoradiculographie**

**Etude du contenu du fourreau dural
aux étages lombaires et sacrées,
après opacification des espaces
sous arachnoïdiens**

**Localisation préopératoire d'une
hernie discale si scanner et IRM
contradictaires**

- 
- **Lavement baryté**
ingestion de produit de contraste pour opacification circuit digestif à la recherche d'un obstacle, invagination, etc....
 - **Urographie intra veineuse:** injection de produit de contraste afin de visualiser les voies urinaires