

IMAGERIE MÉDICALE LEONARD DE VINCI



RADIOLOGIE GÉNÉRALE & OSTÉOARTICULAIRE

Si l'IRM m'était contée...

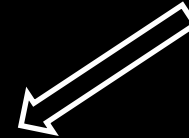
Gérard Morvan, Valérie Vuillemin, Henri Guerini, Philippe Mathieu,
Marc Wybier, Frédéric Zeitoun, Philippe Bossard, Patrick Stérin



Corps humain



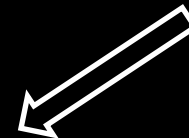
tissus



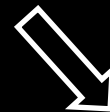
cellules



molécules



atomes



hydrogène +++

L'hydrogène représente 63% des atomes
du corps humain

L'IRM

(Imagerie par Résonance Magnétique)

est l'imagerie de cet hydrogène

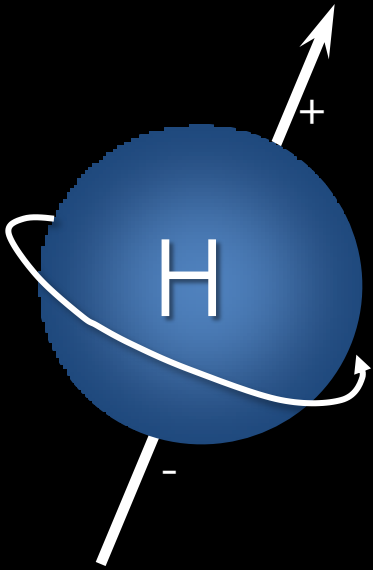
(plus exactement du **noyau** de l'atome d'hydrogène : un **proton**)

chapitre

1

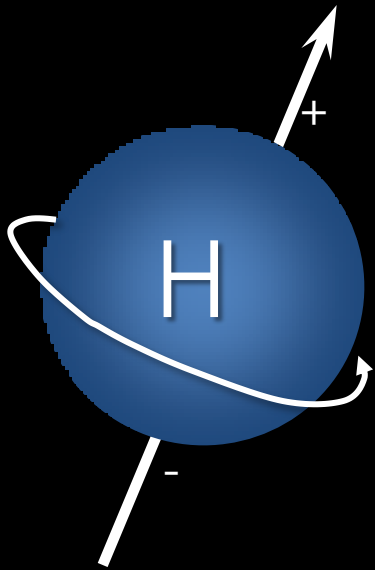
L'IRM, comment ça marche ? *Les bases*

*(Si les bases physiques de la méthode vous intéressent peu,
passez directement au chapitre 2, voire 3)*



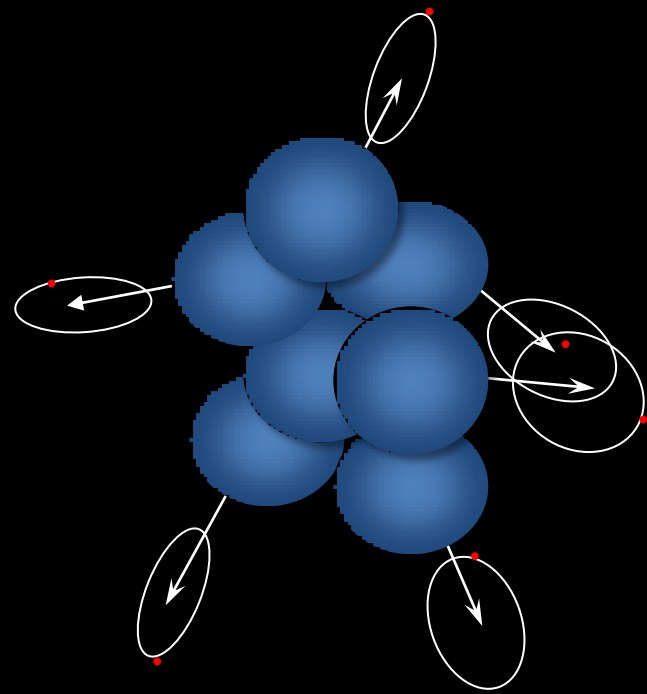
Le noyau de l'**hydrogène** est un **proton**.
C'est une masse chargée positivement
qui tourne sur elle-même,
donc un aimant

Un seul électron, chargé négativement, gravite autour du noyau.
Nous n'en tiendrons pas compte ici.



Notre population de protons est rebelle et indisciplinée... un peu du genre gaulois*, si vous voyez ce que nous voulons dire...

**Merci à Obélix et ses copains, à César et ses légions, à Goscinny et à Uderzo pour leur aide*



En effet, dans notre corps, les protons

- sont **orientés au hasard** *
- et ne tournent pas tous ensemble : ils sont **déphasés**.

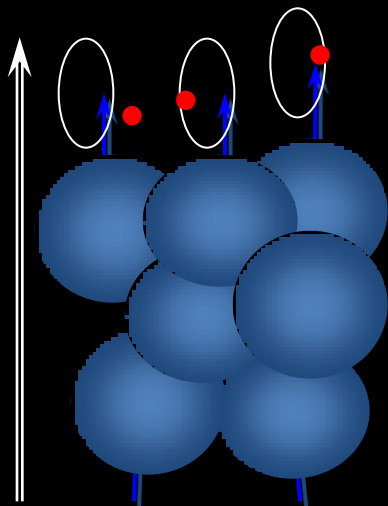
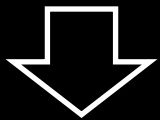
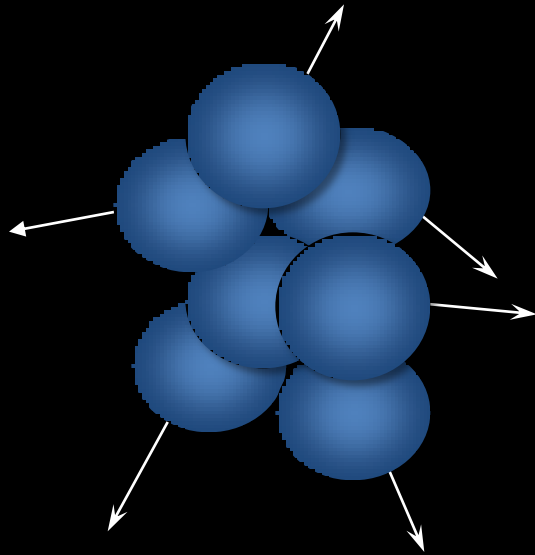


Bref, c'est un joyeux désordre. Vous comprendrez qu'avant d'obtenir une image, un peu de rangement s'impose !

* Leurs champs magnétiques s'annulent, donc notre corps n'est pas aimanté

Comment ?

Deux étapes sont nécessaires



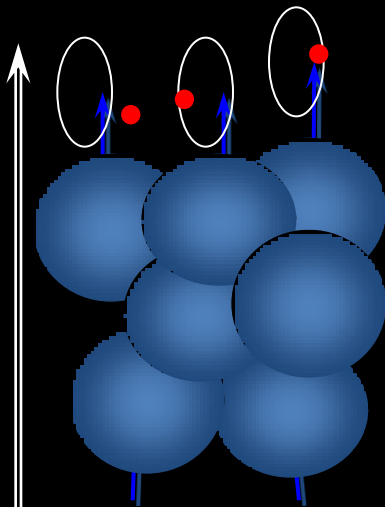
Le but de la **première étape** est d'**aligner tous les protons** dans la même direction, au garde à vous, à la romaine en quelque sorte...

Pour cela, on place le patient dans un **puissant aimant** afin d'orienter tous ses protons dans l'axe du champ magnétique de l'aimant.



C'est mieux, mais encore insuffisant : bien que les protons regardent tous dans la même direction, ils ne tournent toujours pas de manière synchrone et restent déphasés.

Pour les faire tourner ensemble, il va falloir les secouer un peu...



C'est le but de la deuxième étape.

Pour stimuler les protons, nous allons leur apporter de l'énergie.

Cette énergie leur est fournie par le moyen d'une onde radio de fréquence identique à la fréquence de rotation des protons.

C'est ce que l'on appelle le phénomène de résonance.

En fait, vous connaissez déjà cela :...

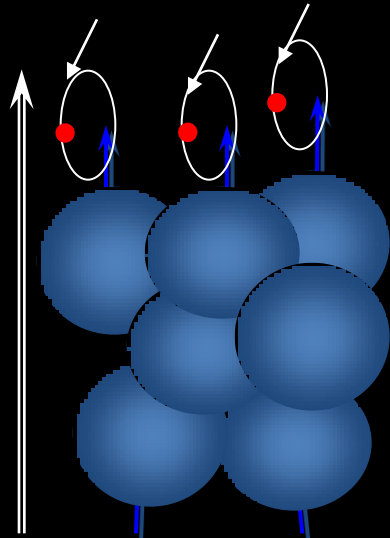
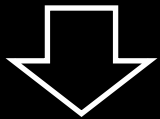
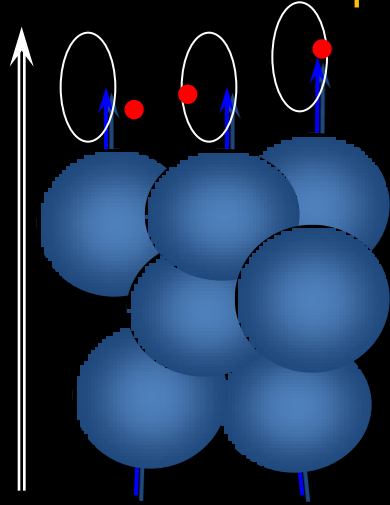
Les **ondes radio** utilisées sont les mêmes que celles de la bande FM de votre transistor (ceci explique d'ailleurs qu'il faille protéger l'IRM des ondes radio extérieures en l'enfermant dans une enveloppe spéciale, dite « cage de Faraday »).

Vous connaissez aussi le phénomène de résonance.

C'est lui qui explique que la note aiguë émise par une cantatrice puisse briser un verre de cristal : il suffit pour cela que la fréquence de la note soit identique à la fréquence naturelle de vibration du verre.

Même chose pour une troupe qui, en marchant au pas cadencé, rompt le pont sur lequel elle passe.

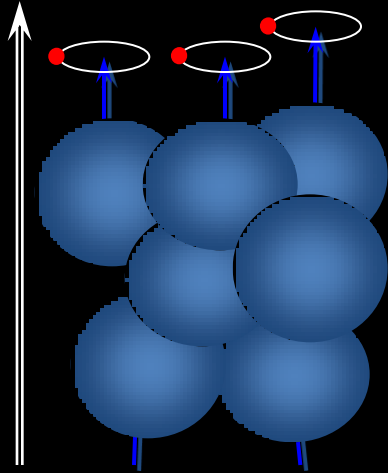
Cette fourniture d'énergie aux protons
a deux conséquences :



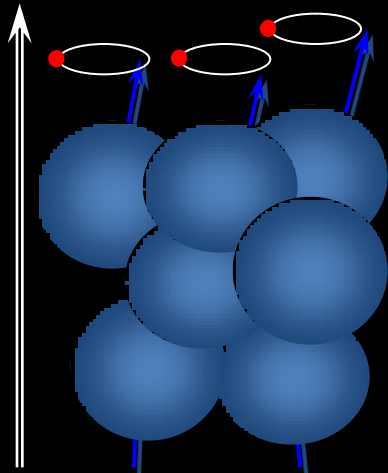
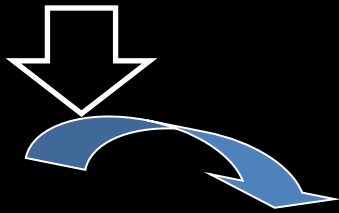
1. Les protons vont se mettre à tourner tous à l'unisson, de façon synchrone : les voici (enfin) alignés et **en phase** !



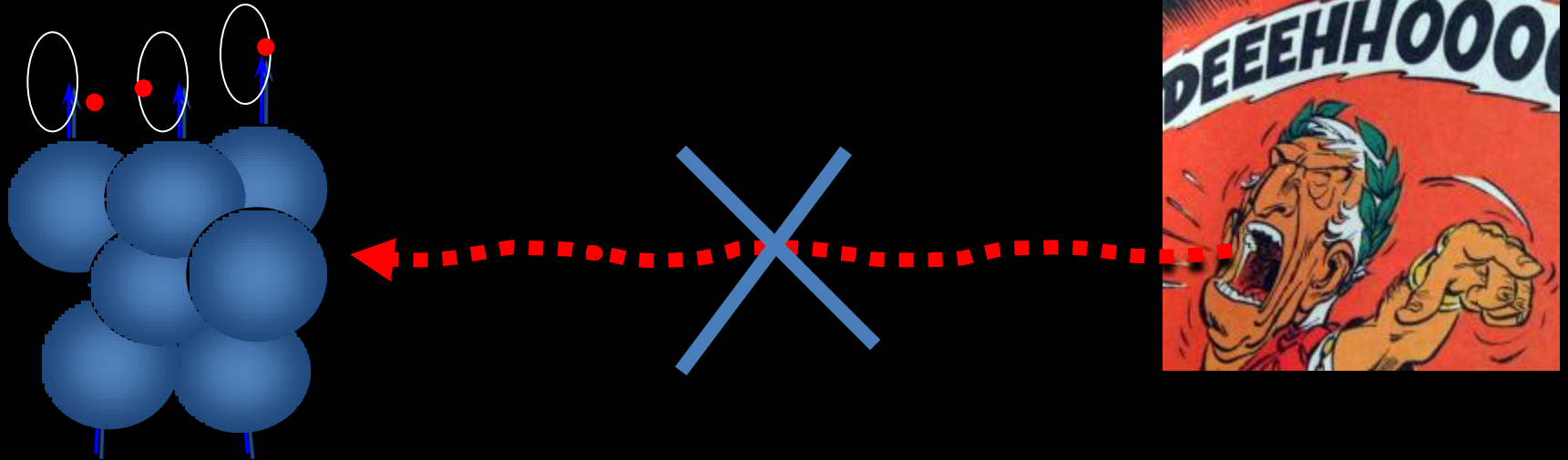
Cette fourniture d'énergie aux protons
a deux conséquences :



2. La direction des protons **bascule** un peu par rapport à l'axe de l'aimant.



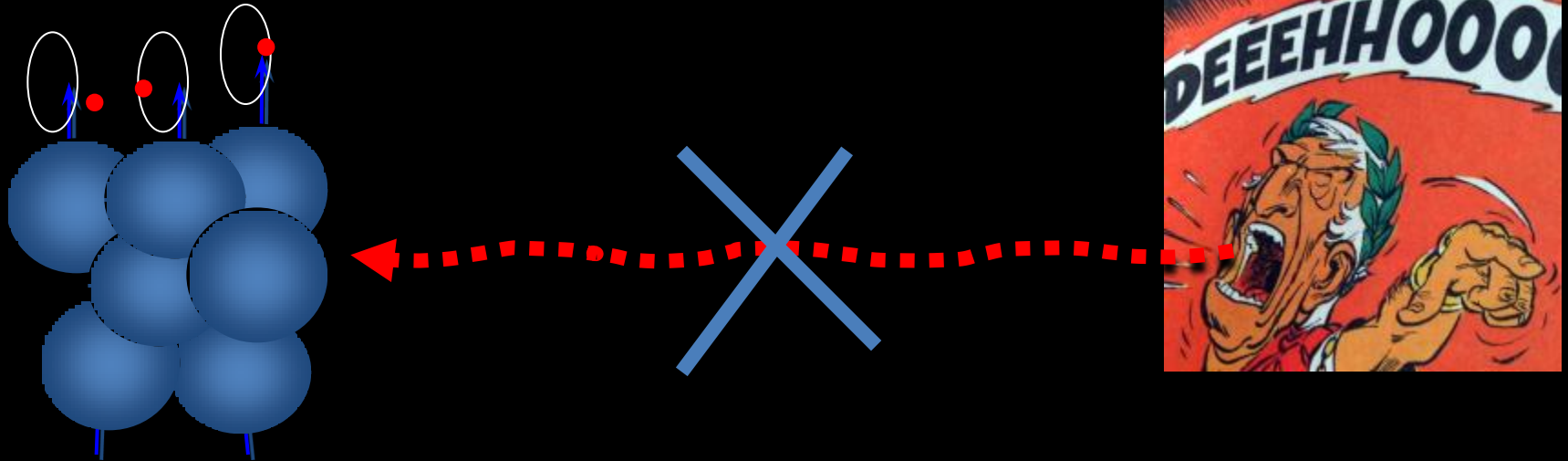
D'après vous, que se passe t-il à l'arrêt de l'onde radio ?



Cocher la bonne réponse

- ☐ Les protons, qui ont eu la peur de leur vie, se le tiennent pour dit et conservent leur nouvelle position .
- ☐ Ces fichus protons, décidément incorrigibles, reprennent ipso facto leurs mauvaises habitudes gauloises.

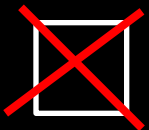
D'après vous, que se passe t-il à l'arrêt de l'onde radio ?



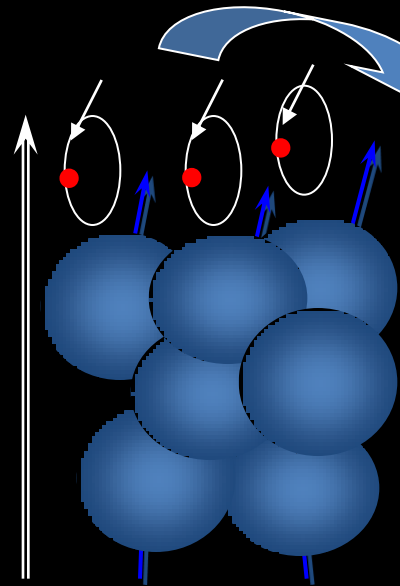
Cocher la bonne réponse



Les protons, qui ont eu la peur de leur vie, se le tiennent pour dit et conservent leur nouvelle position .



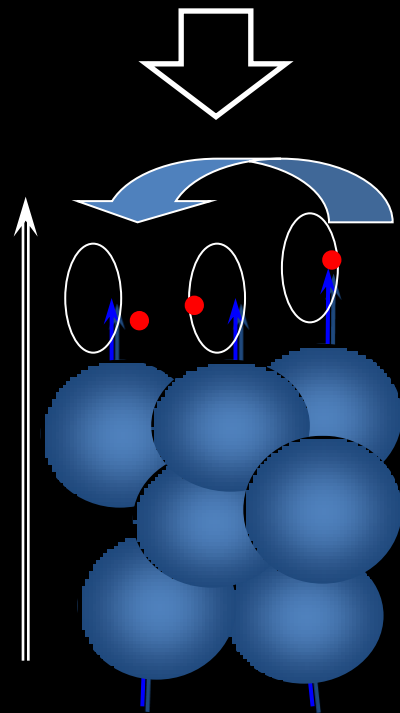
Ces fichus protons, décidément incorrigibles, reprennent ipso facto leurs mauvaises habitudes gauloises.



Hélas ! C'est la triste réalité.
Dès l'arrêt de l'onde radio, les protons se laissent aller à leur désordre originel !!!

=> Ils **reviennent** paresseusement dans l'axe de l'aimant +++

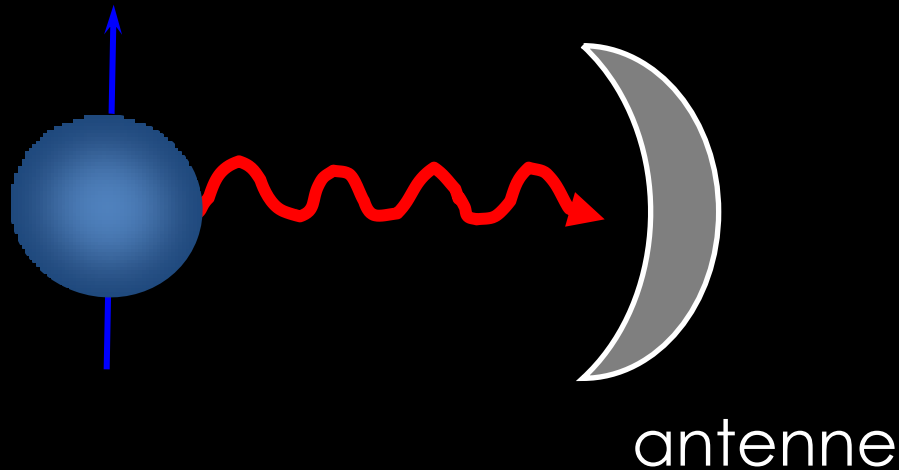
=> et se **déphasent** +++ à nouveau



Cependant, malgré leur mauvais caractère, nos protons sont foncièrement honnêtes....

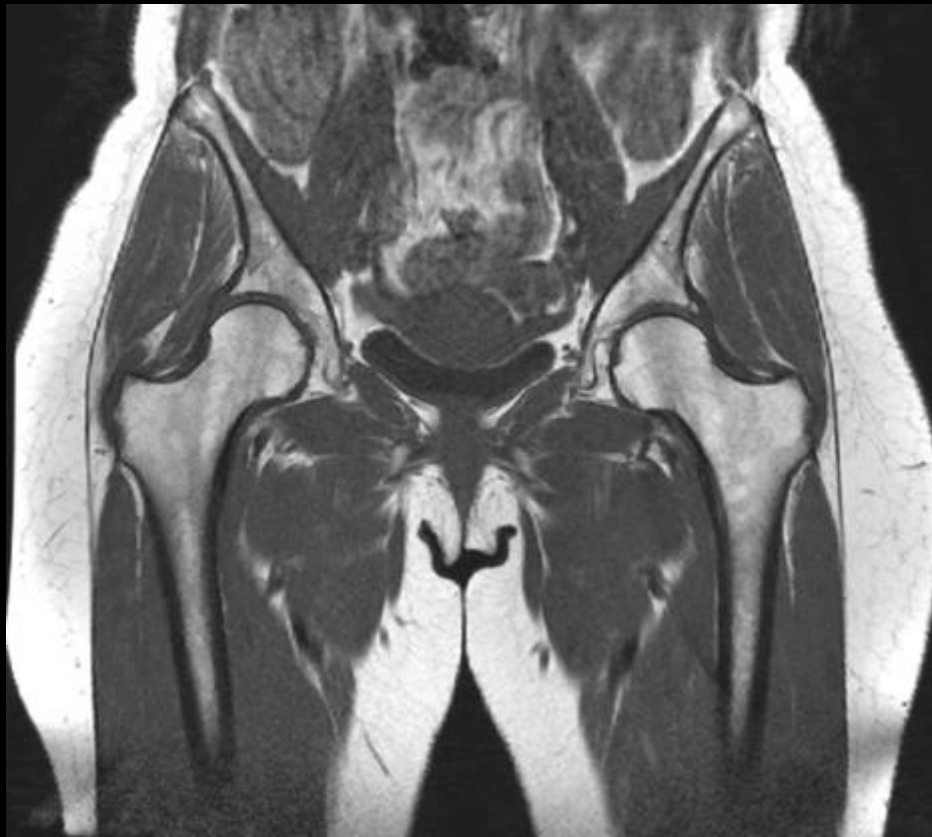
En revenant à leur état originel, les protons restituent donc l'énergie qu'on leur avait fournie, toujours sous forme d'une onde, qu'il est possible de capter à l'aide d'une antenne adaptée +++++

Cette onde s'appelle le **signal**.



Comme l'on est capable, à l'aide de techniques sophistiquées, de localiser précisément l'origine spatiale de ce signal, il est possible, à partir de là, d'établir une image matricielle, une véritable cartographie des protons :

c'est l'image IRM !



La morphologie du signal émis par les protons dépend essentiellement du temps (appelé temps de relaxation) que ceux-ci mettent à revenir dans l'axe de l'aimant (temps n° 1 ou T1) et du temps qu'ils mettent à se déphaser à nouveau (temps n°2 ou T2).

Ces deux temps T1 et T2 sont propres à chaque type de tissu ++++ et en rapport avec sa nature histologique et cellulaire (liquide ou solide, à structure organisée ou non..)

Les images IRM habituelles sont réalisées en réglant la machine de façon à refléter un de ces deux temps : on dit que l'image est pondérée en T1 ou en T2.

Le médecin radiologue, en analysant ces images T1 et T2, peut connaître la nature normale ou pathologique des tissus étudiés.

Voilà.

Vous connaissez maintenant les bases physiques de l'IRM.

Si vous voulez en savoir plus sur la technique de l'IRM et comprendre pourquoi cette technique est devenue si importante dans la médecine actuelle, abordez le chapitre 2 suivant.

Sinon, passez directement au chapitre 3.

chapitre

2

Pour ceux qui voudraient en savoir plus sur l'IRM *en 10 questions*

*Le but de ce chapitre n'est pas
de faire de vous un médecin spécialiste de l'imagerie.*

*Il est simplement d'essayer de répondre ,
de la manière la plus simple et la plus compréhensible possible,
à un certain nombre de questions que vous êtes en droit de vous poser.
Rien ne fait plus peur que l'inconnu, qu'on imagine toujours pis qu'il ne l'est.
Essayons ensemble de démystifier cet inconnu.*

Les 10 questions

1. Existe t'il plusieurs sortes d'IRM ?
2. Quelle est la différence entre scanner et IRM ?
3. Contre indications de l'IRM. Précautions à prendre.
4. IRM et métal
5. Est-ce que l'IRM voit tout ?
6. Les indications actuelles de l'IRM
7. Principe d'utilisation des séquences T1, T2 et autres....
8. Qu'est-ce qu'un artéfact ?
9. Qu'est-ce que le gadolinium ?
10. Qu'est-ce qu'une arthro-IRM ?

***Si vous avez d'autres questions , n'hésitez pas à nous les poser en nous contactant :
secretariat@imagerie-medicale-vinci.fr***

1. Existe t'il plusieurs sortes d'IRM ?

Oui, leur principe de fonctionnement étant identique.

Les imageurs IRM diffèrent surtout par deux points :

- la puissance de leur aimant (qui conditionne en partie la qualité de l'image),
- la capacité d'imager un corps entier (IRM « corps entier ») ou seulement une région, une extrémité par exemple (IRM « dédiée »).

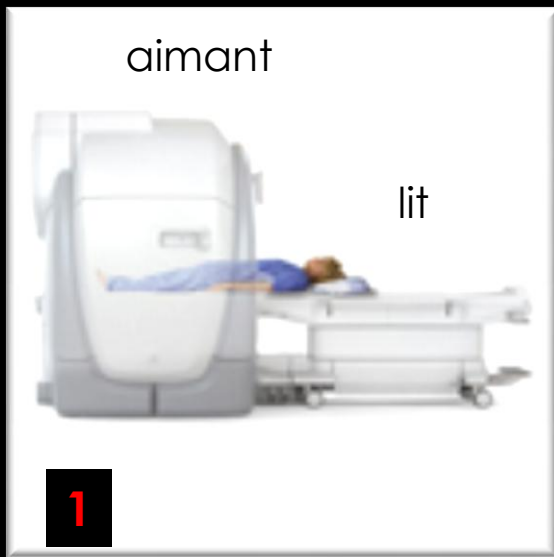
En France, la puissance la plus commune des aimants est de 1,5 tessa*.

Les machines les plus puissantes atteignent 3 tessa.

Notre équipe travaille sur plusieurs machines de 1,5 et 3T.

* unité de mesure du champ magnétique.

Toutes les IRM corps entier sont construites selon le même schéma : le patient est couché sur un lit mobile, qui pénètre dans un tunnel au sein de l'aimant (1). La région à examiner est entourée par une antenne (2, 3) qui capte le signal. Celui-ci est transmis à de puissants ordinateurs qui le transforme en une image matricielle. Le médecin radiologue choisit, en fonction du problème posé, les séquences d'images à réaliser (4). Il analyse ensuite celles-ci, qui sont ensuite imprimées et stockées.



Il existe des machines à champ magnétique moins puissant. Quelques unes d'entre elles peuvent se verticaliser ou recevoir des patients plus corpulents. Les **IRM dédiées**, le plus souvent à bas champ, sont peu répandues en France.

2. Quelle est la différence entre scanner et IRM ?

Il s'agit de deux techniques très différentes, même si les images issues des deux techniques peuvent avoir un air de famille.

Le scanner est basé sur un seul paramètre : l'absorption des rayons X par les tissus, comme la radiographie.


C'est une technique **irradiante**, même si les appareils modernes sont équipés de systèmes très efficaces de réduction de dose*. Le scanner excelle dans **l'étude des structures de densité caractéristique** : l'os (qui contient du calcium, très opaque), le thorax (qui contient de l'air très peu opaque), la graisse... Il permet également d'étudier certaines « parties molles » : articulations (arthroscanner), vaisseaux (angioscanner), intestin (coloscopie virtuelle) à condition d'augmenter artificiellement le contraste de ces structures à l'aide d'un « produit de contraste » adapté (produit iodé ou baryté, air...).

Le scanner est actuellement une **technique très rapide**, qui permet l'obtention de coupes très détaillées dans tous les plans de l'espace.

* C'est le cas de notre scanner

L'IRM est une technique nettement plus complexe : en plus des paramètres T1 et T2, de nombreux autres paramètres peuvent intervenir dans la genèse de l'image magnétique : la densité de protons du tissu, différents flux, la puissance de l'aimant... L'IRM est non irradiante, sans danger connu à ce jour.

L'IRM ne voit pas le calcium (qui n'émet pas de signal), ni l'air. Tous deux n'apparaissent, en noir, que par contraste avec leur environnement.

Contrairement au scanner, l'IRM est l'outil de choix pour l'étude des parties molles.  La comparaison des coupes T1, T2 - il en existe actuellement de nombreux types - ainsi que d'autres types de séquences, aidée parfois d'une injection de substance paramagnétique (gadolinium), permet au radiologue de diagnostiquer de multiples pathologies (lésions mécaniques, inflammatoires, infectieuses ou tumorales du cerveau, de la moelle, des viscères, des muscles, tendons, articulations, du cœur etc....

L'IRM est actuellement le seul examen à pouvoir étudier finement le cerveau et la moelle épinière (dont c'est l'examen de référence), la moelle osseuse, à mettre en évidence un œdème intraosseux (traumatisme, inflammation, processus tumoral ou infectieux...), à pouvoir étudier sans produit de contraste les vaisseaux sanguins.

Faisons une petite expérience :

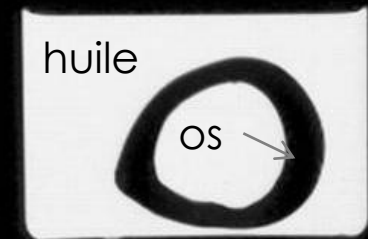
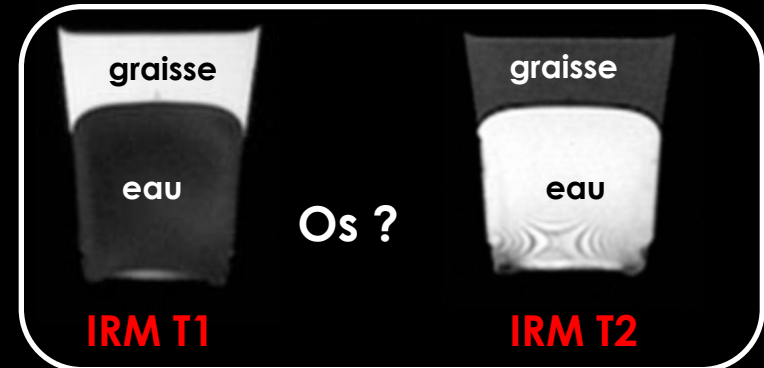
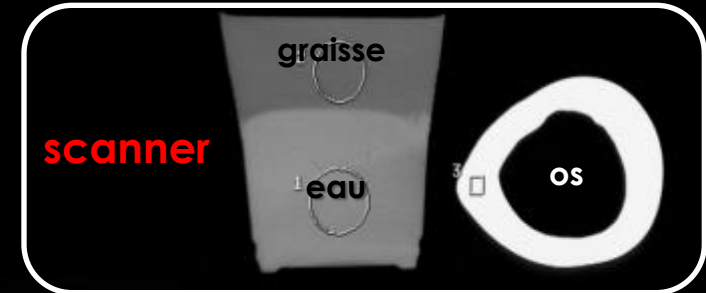
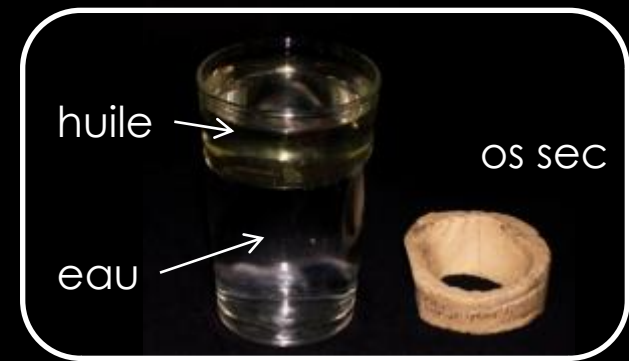
Soit un verre avec de l'eau et de l'huile (qui surnage) et un os sec.

Passons cet ensemble au scanner, puis en IRM d'abord en pondération T1, puis en pondération T2.

En scanner, la graisse se distingue de l'eau : elles se traduisent pas des gris un peu différents. L'os est parfaitement visible.

En IRM T1, l'eau est noire et la graisse blanche. En IRM T2, l'eau est blanche et la graisse grise.

L'os n'est pas visible (ni l'os ni l'air dans lequel il se trouve n'émettent de signal. Noir sur fond noir, l'os n'est pas visible. Pour le voir, il faut le silhouetter en le trempant dans de l'huile (noir sur fond blanc). Remarquez que même dans ce cas, l'os (calcium) reste invisible : c'est l'huile que l'on voit.



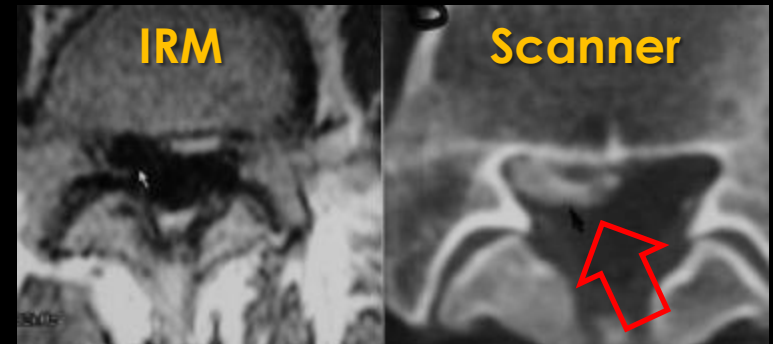
Cette petite expérience résume la sémiologie IRM et la différence IRM/scanner

En résumé :

- **Le scanner** est une technique assez simple (un seul paramètre), irradiante, très précise, disponible, nécessitant assez souvent l'injection d'un produit de contraste. Elle n'est pas trop gênée par la présence de métal.

C'est l'examen de base des structures calciques (os), du thorax, du rachis, un excellent examen de l'abdomen et du pelvis et l'examen le plus utilisé dans les pathologies cardiovasculaires.

Une grosse calcification située dans le canal rachidien est parfaitement visible en scanner (flèche rouge), mais totalement invisible en IRM



- **L'IRM** est une technique plus complexe, très sensible. C'est l'examen de base du cerveau, de la moelle épinière, de la moelle osseuse, de certains viscères, des articulations. Elle entre en concurrence avec l'échographie dans l'étude des parties molles de l'appareil moteur.

Il existe quelques contre indications à l'IRM : appareils électroniques implantés (stimulateur cardiaque...), présence de structures métalliques ferromagnétiques dans certains sites (cerveau, œil...), etc....

3. Contre indications de l'IRM. Précautions à prendre.

Le champ magnétique intense de l'IRM peut :

1°) déplacer un objet ferromagnétique placé dans un environnement mou [exemple : un clip intra-crânien, un corps étranger métallique dans l'œil, un stent intravasculaire (ressort placé dans une artère)] . Ce déplacement peut entraîner de graves lésions.

Au moindre doute, signalez le au cours de la prise de rendez-vous pour que le radiologue juge si l'examen est possible sans danger.

Les prothèses articulaires, vis, tiges orthopédiques, appareils dentaires... ne risquent rien.

2°) léser un appareil électronique implanté dans votre corps (stimulateur cardiaque (pace-maker, « pile » cardiaque...), pompe à médicament, stimulateur nerveux, prothèse auditive interne....

Si c'est le cas, signaler le ++++ lors du rendez-vous. En général, dans cette éventualité, l'examen IRM sera irréalisable.

3°) Il existe quelques rares cas de **claustrophobie vraie**. Signalez le, nous ferons le nécessaire

4°) Enfin, il existe quelques cas exceptionnels d'allergie au gadolinium.

4. IRM et métal

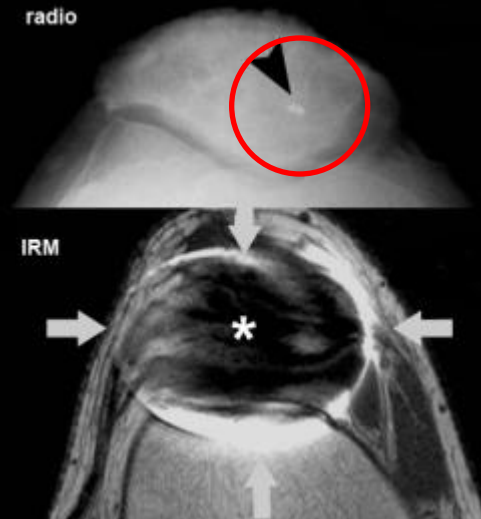
Quand on place un **corps étranger (CE) métallique ferromagnétique** dans l'aimant d'une IRM, il s'aimante à son tour et génère un petit champ magnétique qui perturbe le champ magnétique principal et altère (« artéfacte ») les images.

Par ailleurs, si le CE est mobile, le champ magnétique peut le mobiliser, ce qui est susceptible d'endommager les tissus environnants.

D'où **deux problèmes** : l'un mineur (**artéfacts** qui nuisent à la lisibilité de l'examen) et l'autre, majeur (**mobilisation du CE métallique**, potentiellement grave).

- Seuls les CE métalliques ferromagnétiques (à base de fer) se comportent ainsi. Le titane (métal non ferromagnétique très utilisé pour les prothèses et les arthrodèses du rachis) provoque peu d'artéfacts. Même dans ce dernier cas, les instruments chirurgicaux (en acier) laissent sur place des micro-débris générateurs d'artéfacts sur 1 ou 2 cm autour de la prothèse.

Ce petit fragment d'acier dans la rotule perturbe complètement l'image IRM

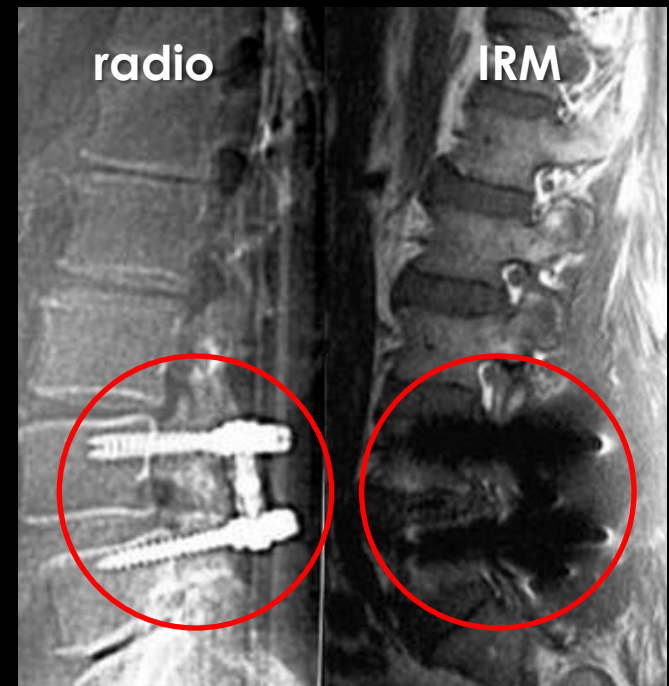


- **Les structures métalliques fixées à l'os** (prothèses, arthrodèses, ostéosynthèses, appareils dentaires...) ne peuvent être mobilisés par l'IRM. Au pis, ils dégradent l'image.

- **Les CE métalliques ferromagnétiques situés dans un environnement mou** peuvent parfois être mobilisés par le champ magnétique. Ceci peut avoir des conséquences graves si les CE se situent dans un milieu sensible (clip vasculaire près du cerveau, CE dans l'œil, valve cardiaque métallique...). La conséquence des piercings est le plus souvent d'artéfacter les images. Il vaut mieux les ôter avant l'examen.

- Les **stents vasculaires** ne sont sensibles au champ magnétique que pendant quelques semaines - en général six - après leur pose.

Si vous êtes porteur de corps étranger métallique, parlez nous en lors de la prise du rendez-vous d'IRM +++



Ce matériel d'ostéosynthèse du rachis en titane provoque peu d'artéfacts en IRM

5. Est-ce que l'IRM voit tout ?

NON, l'IRM voit beaucoup de choses, mais pas tout.

Certaines structures dont les protons sont rares (**air**) ou peu stimulables (**calcium**), ou à circulation rapide (**sang**) n'émettent pas de signal et **ne sont pas directement visibles** (cf. question 2).

L'IRM doit donc être adaptée à ces structures.

A l'heure actuelle, l'IRM voit encore imparfaitement **certains cartilages**, les structures situées à **proximité immédiate de matériel métallique**, ou d'organes mobiles.

L'antenne qui capte le signal entoure la structure à examiner. Ceci fait qu'il **n'est possible d'examiner de manière détaillée qu'une zone anatomique limitée**. L'IRM est moins globale que le scanner.





Les séquences IRM, si l'on en excepte certaines, très particulières, durent quelques minutes. Un **minimum d'immobilité** est donc requis, ce qui peut, dans certains cas, être impossible.

6. Les indications actuelles de l'IRM

Les indications absolues : les structures que l'on ne peut étudier qu'en IRM

- La moelle épinière et ses enveloppes
- le cerveau (que le scanner explore également, mais nettement moins finement)
- l'oreille interne
- la moelle osseuse
- certaines explorations vasculaires sans moyen de contraste
- de nombreuses tumeurs
- certains muscles, tendons ou régions de l'appareil moteur inaccessibles par échographie

Les indications relatives : les structures que l'IRM étudie bien, mais qu'on peut également voir par d'autres techniques

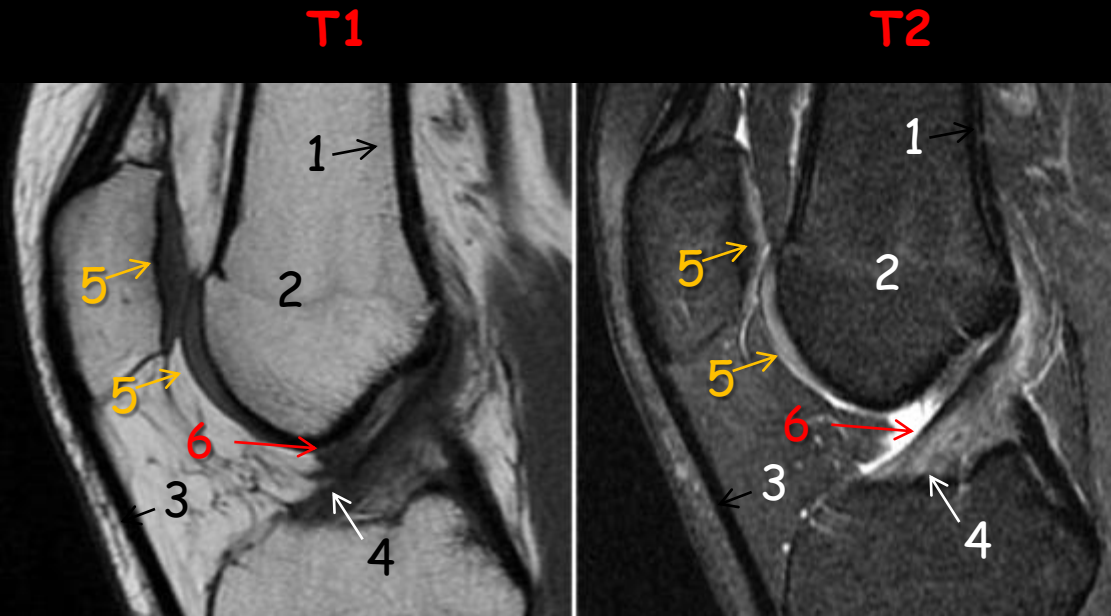
- Les articulations 
- les muscles, aponévroses et tendons abordables par échographie
- le rachis 
- les viscères  abdominaux et pelvien 
- les vaisseaux
- le médiastin et le cœur
- l'appareil urinaire
- l'ORL
- de nombreuses tumeurs

7. Principe d'utilisation des séquences T1, T2 et autres....

La possibilité d'étudier une même structure à l'aide de différentes séquences (T1, T2, et autres...) explique toute la richesse de l'IRM. Selon la manière dont se présente un tissu sur ces différentes séquences, il est possible d'en déduire (ou du moins d'en approcher) la nature. En règle générale, plus les protons sont mobiles, peu liés à leur environnement (ex : eau) plus le signal qu'ils émettent est intense. Moins ils sont mobiles, enserrés dans des réseaux cristallins ou des structures fibreuses, moins leur signal est intense (os, tendon, ligament, aponévroses...)

Exemple :
coupe sagittale T1 et T2 d'un genou normal

- 1 = os
- 2 = moelle osseuse
- 3 = tendon
- 4 = ligament
- 5 = cartilage
- 6 = liquide



Comme vous le voyez le liquide (6) est noir en T1, mais blanc en T2, le cartilage (5) noir en T1 et gris en T2, l'os, les tendons, les ligaments (1, 3, 4) restent noirs, etc..... De cette sémiologie, le médecin déduit le caractère normal ou pathologique de ces structures.

8. Qu'est-ce qu'un artéfact ?

Vous risquez de voir ce terme dans votre compte rendu d'IRM.
Qu'est-ce qu'un artéfact ? C'est une image qui n'a pas de réalité physique, **une fausse image créée par l'IRM.**

La complexité de la technique IRM est à l'origine de multiples artéfacts (qui existent également, à un degré moindre, dans les autres techniques d'imagerie).

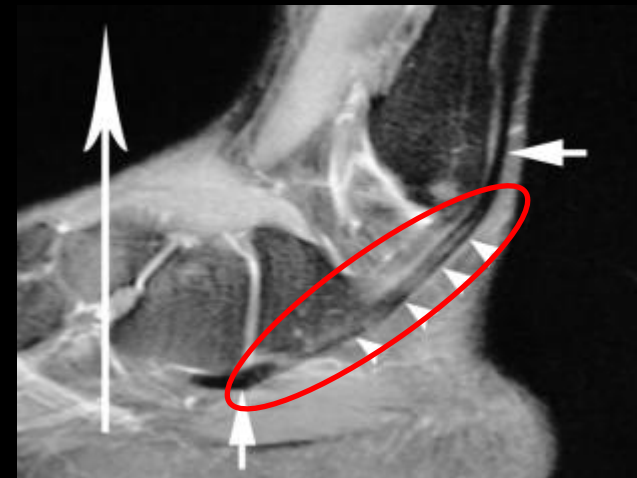
Devant toute image anormale, le médecin radiologue se pose d'abord la question : ne peut-il s'agir d'un artéfact ? Ce n'est qu'après avoir éliminé cette possibilité qu'il envisage la possibilité d'une lésion.

Il existe de nombreux types d'artéfacts qu'il n'est pas possible de décrire ici.

Un seul exemple :

Voici une coupe IRM de la cheville qui montre un tendon (flèches). Ce tendon, normal, devrait être noir. Or dans une de ses parties (têtes de flèches), ce tendon apparaît partiellement blanc.

C'est l'artéfact dit « d'angle magique », lié au fait que cette portion de tendon fait un certain angle avec l'axe de l'aimant. A ne pas confondre avec une lésion !!!!



9. Qu'est-ce qu'un ce que le Gadolinium ?

Le Gadolinium (ou plus exactement le chélate de gadolinium) est le produit de contraste le plus employé en IRM, les autres étant à base de fer ou de manganèse. C'est une « terre rare », dotée de fortes propriétés ferromagnétiques. Elle modifie les caractéristiques magnétiques des tissus - en accélérant leur temps de relaxation T1 - donc leur comportement en IRM.

Le gadolinium peut être injecté dans le sang par voie intraveineuse (il rehausse le signal des vaisseaux et des tissus vascularisés) ou dans une articulation (arthro-IRM) (voir question 10).

Les principales indications d'une injection IV de gadolinium sont le diagnostic des lésions du cerveau, de la moelle épinière, des os, des parties molles, des viscères (foie..)...), l'angiographie par résonance magnétique (ARM) et la mise en évidence du caractère vascularisé d'un tissu, dans de multiples circonstances (cf. diapo suivante).

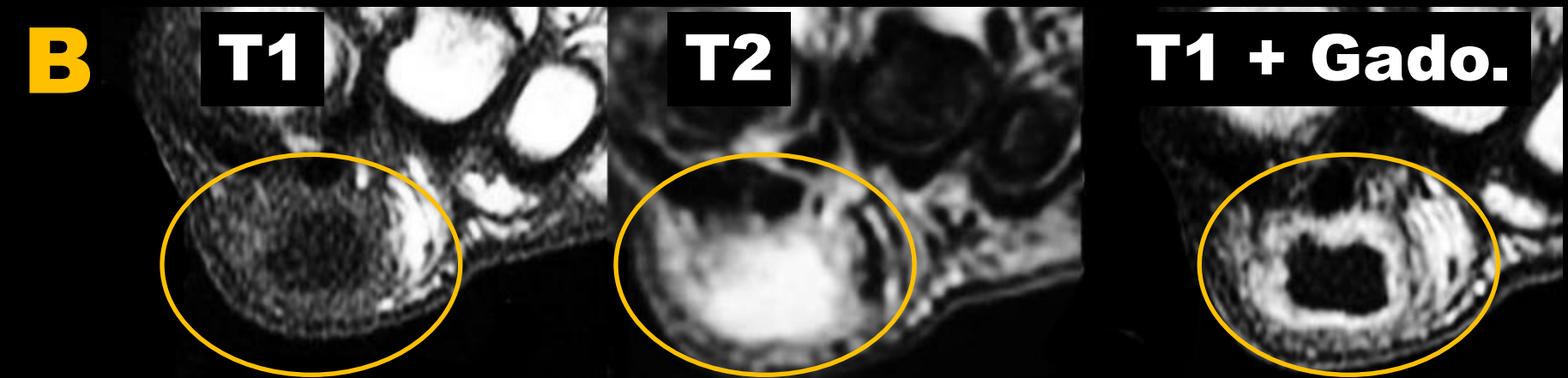
Bien que les chélates de gadolinium soient en général très bien tolérés, quelques très rares effets indésirables ont été rapportés : réactions allergiques, nausées, vomissements et exceptionnellement chocs anaphylactiques et crises convulsives.



Deux patients ont chacun une masse du pied, l'une située en avant et en dehors de la cheville (**A**), l'autre sous le gros orteil (**B**). Les deux masses apparaissent en hyposignal (sombres) en T1 (la masse B avec un centre plus noir) et en hypersignal (blanches) en T2.

Après injection intraveineuse de gadolinium, la partie centrale de la masse A devient blanche : elle « prend le contraste » et est donc vascularisée. La masse B a une paroi qui prend le contraste, mais son centre reste noir, non vascularisé.

Conclusion : la masse A est tissulaire (tumeur) et la masse B est liquidienne (simple bursite sans gravité).



10. Qu'est-ce qu'une arthro-IRM ?

C'est une IRM après injection intra-articulaire de gadolinium.

Pourquoi fait-on une arthro-IRM ?

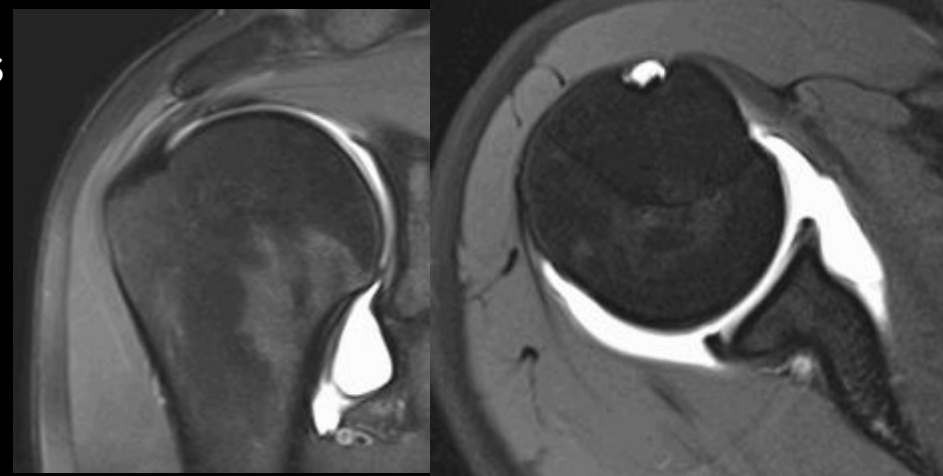
Pour mettre en évidence des détails anatomiques que l'on ne voit pas, ou pas suffisamment, sur une IRM simple : le cartilage, des corps étrangers intra-articulaires, la synoviale, les ligaments, certains tendons...

Comment fait-on une arthro-IRM ?

On injecte, en général sous scopie, un peu de produit de contraste iodé et de gadolinium dans l'articulation à étudier; on fait quelques clichés d'arthrographie, puis une IRM.

Quelles sont les principales indications de l'arthro-IRM ?

L'étude de l'épaule (dans l'instabilité et les lésions des tendons de la coiffe des rotateurs), du genou (cartilage), de la cheville....



Arthro-IRM de l'épaule

chapitre

3

Comment se passe concrètement une IRM ?

Les 10 questions que tout le monde se pose



Les 10 questions

1. Est-ce que l'IRM fait mal ?
2. Est-ce que c'est un examen dangereux ?
3. Que me faudra-t'il faire lors d'une IRM ?
4. Est ce que c'est long ?
5. Est-ce que j'aurai une injection ?
6. Si on me fait une injection, est elle risquée ?
7. Est-ce que je serai enfermé ?
8. Est-ce que je pourrai bouger ?
9. Est-ce que je pourrai parler avec le médecin pendant l'examen ?
10. Questions d'ordre administratif...

1. Est-ce que l'IRM fait mal ?

NON.

L'IRM est un examen absolument indolore.

Les deux seules contraintes de cet examen sont :

- le fait de **rester immobile** un quart d'heure environ, qui peut être source d'inconfort.

- **le bruit de la machine**. Ce bruit est dû aux gradients de champ magnétique qui permettent de localiser dans l'espace le signal des protons et de programmer les différences séquences. Pour atténuer le bruit, on vous proposera des bouchons d'oreilles et des écouteurs .

+ parfois une injection IV au pli du bras

2. Est-ce que c'est un examen dangereux ?

NON .

L'IRM est un examen sans danger connu, à condition d'en respecter les contre indications (cf. chapitre 2)

En résumé, celles-ci sont :

- un **corps étranger ferromagnétique** placé dans un environnement mou et sensible (clip intracrânien, fragment métallique intra-oculaire, stents récents...)
- un **dispositif électronique implanté** dans votre corps (**pacemaker**, appelé aussi stimulateur cardiaque, « pile cardiaque »..., stimulateur nerveux, prothèse auditive interne, pompe à médicament...etc...)

Par précaution, on évite de faire une IRM non indispensable à une femme enceinte.

3. Que me faudra-t'il faire lors d'une IRM ?

- APPORTEZ AVEC VOUS :

- **LA TOTALITE DE VOTRE DOSSIER MEDICAL +++++** (ordonnance, lettre de votre médecin, radiographies, scanner ou IRM antérieurs, examens biologiques...). Ceci est **ESSENTIEL** en cas de suivi d'une affection connue et contribue **dans tous les cas** à la qualité du résultat,
- le **PRODUIT DE CONTRASTE** (s'il vous a été prescrit)
- vos **DOCUMENTS ADMINISTRATIFS** : carte vitale, pièce d'identité, papiers de prise en charge à 100 % (si c'est votre cas) et de mutuelle.
- **Ne vous maquillez pas** (les produits de maquillages - en particulier des yeux - peuvent comporter des particules métalliques susceptibles d'entraîner des artéfacts). Ne mettez pas de pommade, déodorants... sur la zone à examiner.
- **Soyez certain de ne pas être porteur d'un pace-maker** ou de tout matériel électronique implanté.
- Prévenez bien le médecin radiologue si vous avez ou êtes susceptible d'avoir un **corps étranger métallique** dans le corps.

- Il n'est habituellement pas nécessaire d'être à jeun, ni d'arrêter vos médicaments si vous en prenez.

- Avant d'entrer dans la salle d'IRM, ôtez tous les objets métalliques que vous avez sur vous (y compris les piercings...). Laissez dans votre cabine votre sac, vos cartes magnétiques....(Prenez les mêmes précautions si vous accompagnez quelqu'un dans la salle d'IRM).

- **Après l'examen, soyez patient** : laissez le temps au radiologue de prendre connaissance de votre dossier, d'interpréter l'IRM, de tirer les images, de dicter le compte-rendu, et à la secrétaire de taper ce dernier.

- **Le médecin radiologue vous recevra ensuite dans son bureau** pour vous expliquer les résultats de l'examen. Vous pourrez alors lui poser toutes les questions que vous désirez.

4. Est-ce que c'est long ?

Actuellement, NON .

Il ne fait pas de doute que es premiers examen IRM étaient longs, mais cela n'est plus vrai.

Avec les séquences élaborées dont nous disposons à l'heure actuelle, la majorité des examens dure environ 15 à 20 mn, voire moins.

Seuls certains examen très particuliers peuvent durer plus longtemps.

N'hésitez pas en cas de doute à poser la question au médecin radiologue avant l'examen.

5. Est-ce que j'aurai une injection ?

Cela dépend.

Certaines IRM nécessitent systématiquement une injection intraveineuse de gadolinium* , d'autre n'en nécessitent jamais. Dans ces cas, le médecin radiologue pourra donc vous dire avant l'examen si vous aurez ou non une injection .

Dans d'autres cas, c'est en cours d'examen que le radiologue prend la décision de réaliser une injection intraveineuse de produit de contraste afin de résoudre un problème qu'il ne peut solutionner autrement.

Dans cette éventualité il ne peut, bien entendu, vous informer avant l'examen que de la possibilité d'une injection.

* cf. chapitre 2 question 9

6. Si on me fait une injection, est-elle risquée ?

Bien que la tolérance des chélates de gadolinium soit excellente, de très rares réactions secondaires peuvent se produire, comme avec tout produit pharmaceutique.

- Une irritation au point d'injection liée à une fuite extravasculaire du contraste, sans gravité.

- Exceptionnellement, ont été décrites des réactions générales : nausées, céphalées, altération du goût, paresthésies, chocs anaphylactiques, crises convulsives. Notre équipe est formée pour faire face à une telle éventualité. Quelques cas rarissimes de fibrose systémique néphrogénique* ont également été rapportés.

En raison du principe de précaution, la grossesse constitue une contre-indication relative. Son indication est à apprécier en fonction du rapport bénéfice/risques)

**La fibrose systémique néphrogénique ou dermopathie fibrosante néphrogénique est une atteinte fibrosante cutanée avec une extension viscérale possible dans les jours ou mois suivants une injection de chélates de gadolinium (essentiellement le Gd-DTPA-BMA Omniscan®), chez des patients dans un contexte inflammatoire, avec pour facteurs de risque l'insuffisance rénale sévère et la transplantation hépatique. Cette affection est exceptionnelle, seuls quelques cas ayant été décrits.*

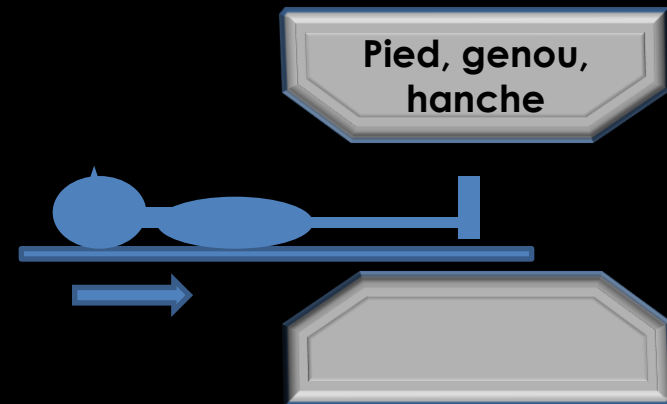
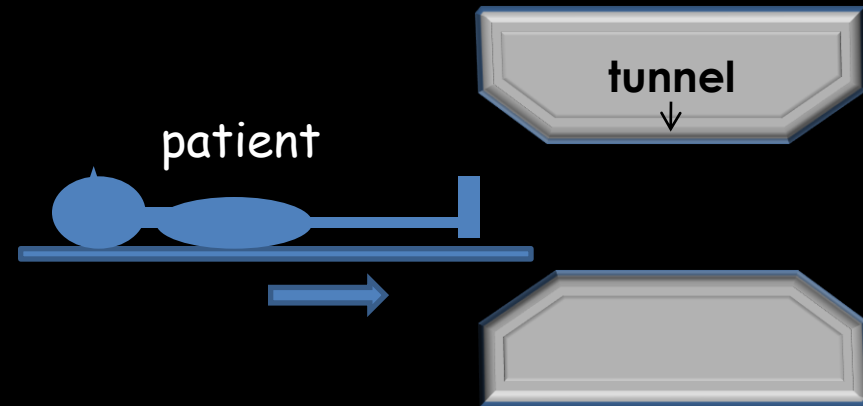
7. Est-ce que je serai enfermé (e) ?

L'aimant de l'IRM comporte un tunnel dans lequel glisse le lit où est couché le patient.

Ce tunnel est, sur les machines actuelles, large, éclairé, bien ventilé, à ouverture biseautée.

Le principe de l'IRM est de positionner au centre du tunnel l'organe à examiner.

S'il s'agit du **pied, du genou ou du bassin**, votre tête demeurera à l'extérieur du tunnel, et vous ne ressentirez aucune impression d'enfermement.



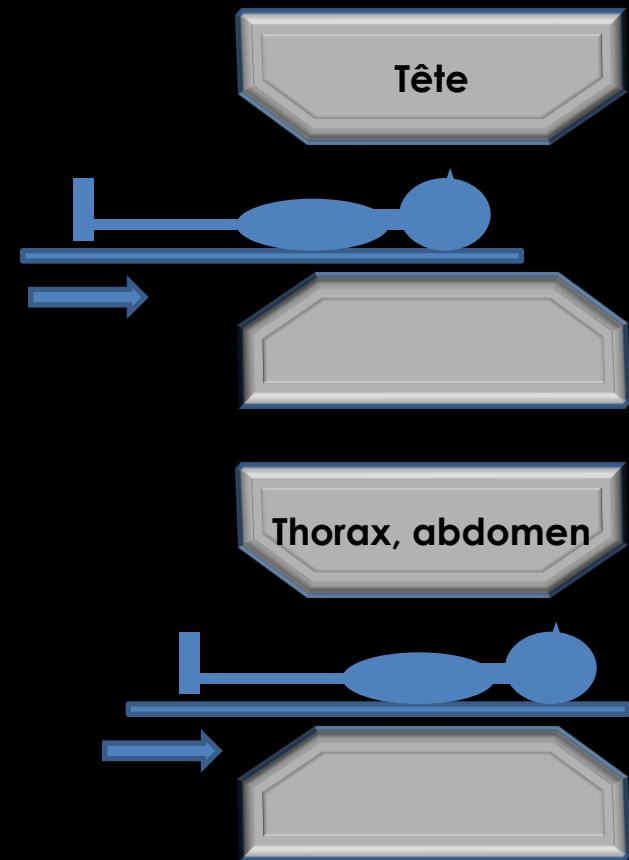
S'il s'agit de la **tête**, votre tête sera au centre du tunnel, mais l'antenne est équipée d'un système de miroir qui vous permettra de regarder à l'extérieur.

S'il s'agit du **thorax ou de l'abdomen**, votre tête sera dans le tunnel, très près de la sorti

En pratique, notre expérience nous a montré que les cas de claustrophobie vraie qui ne permettaient pas la réalisation de l'IRM étaient exceptionnels. Il s'agit le plus souvent d'une appréhension légitime, que résolvent un peu de patience, d'explication et de gentillesse.

A tout moment, vous aurez la possibilité d'interrompre l'examen en appuyant sur un bouton. Le technicien arrivera aussitôt.

Si vous êtes claustrophobe, prévenez nous. Nous ferons tout pour que votre examen se passe sans problème.



8. Est-ce que je pourrai bouger ?

NON.

Un(e) technicien(ne) va vous positionner le plus confortablement possible sur le lit d'examen, au sein de l'antenne adaptée.

Ensuite, pendant toute la durée de l'examen (brève), il vous sera demandé de conserver une **immobilité stricte** en respirant tranquillement.

Si vous sentez que vous devez absolument bouger (éternuer, par exemple), dites le au technicien par l'interphone qui vous permet de converser avec lui, et il fera le nécessaire.

9. Est-ce que je pourrai parler avec le médecin pendant l'examen ?

OUI.

Un interphone vous reliera au le médecin et au technicien pendant l'examen. Il vous permettra de les informer de tout éventuel évènement indésirable.

Néanmoins, pendant le quart d'heure que durera votre examen, une conversation continue restera peu compatible avec l'immobilité stricte que requière la méthode.

10. Renseignements d'ordre administratif

- Cas urgents exceptés, une IRM s'effectue **sur rendez-vous**. Le délai pour obtenir ce rendez-vous varie de quelques jours à plusieurs semaines en fonction des régions. La France est l'un de pays les plus mal lotis de l'Europe en matière d'IRM. Par conséquent, si vous avez obtenu un rendez-vous, honorez-le ou, pour le moins, si vous ne pouvez pas vous y rendre, prévenez le secrétariat suffisamment à l'avance pour qu'un patient en attente puisse bénéficier du créneau horaire que vous avez libéré. Une telle attitude relève de la politesse la plus élémentaire.
- Munissez-vous de la **lettre de votre médecin au radiologue. Celle-ci pose la question posée par le clinicien à son collègue radiologue et permet à ce dernier d'y répondre de manière adaptée +++++++.**
- **Le jour de l'examen**, apportez vos documents administratifs : carte Vitale à jour, Pièce d'Identité, papiers de prise en charge à 100 % (si c'est votre cas) et de Mutuelle. Les ressortissants de l'Union Européenne doivent se munir de la Carte Européenne de Santé. Pour les patients venant de pays n'appartenant pas à l'Union européenne, il vous sera demandé une avance des frais.