



THE
RUDIMENTS
OF
RADIATION

B Maurel, TM Mastracci

Royal Free London, UK
CHU Nantes, France

Acknowledgements and Disclosures

Vidéo disponible sur le site de la SCVE
www.vasculaire.com

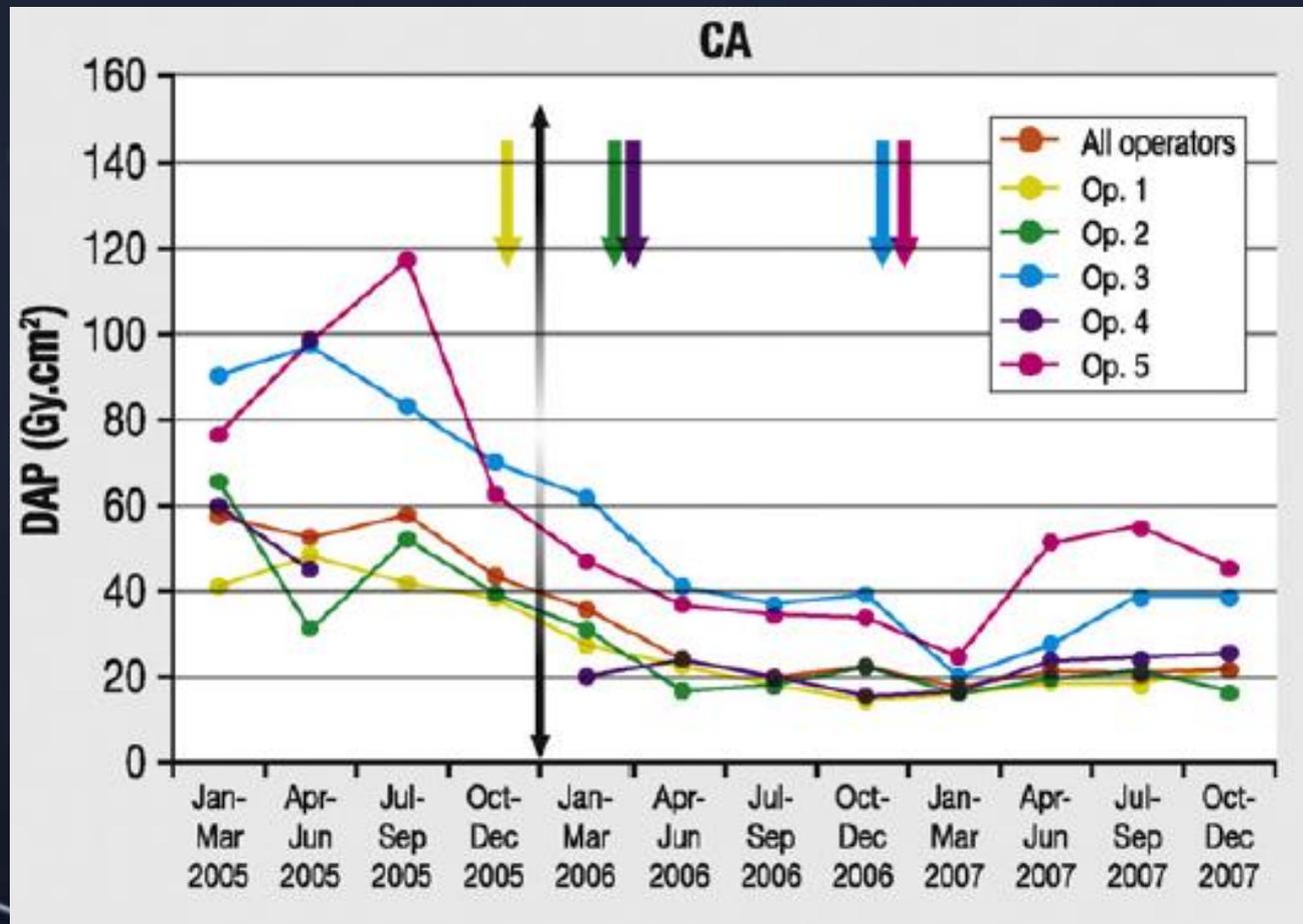
- TMM (Cook Medical, Cydar, Siemens)
- BM (Cook Medical)
- SCVE (Version Francaise)
- James Gough, Tom Carrell (Cydar Medical)
- Bruce Lambert (Gripped Communications)

Burden of the problem

- Exposition par personne tout confondu:
 - 3.6mSv 1980
 - 6.25 mSv 2006
- Part de l'imagerie médicale:
 - 15% 1980
 - 48% 2006

Type of Procedure	Average Adult Effective Dose (mSv)	Estimated Dose Equivalent (No. of Chest X-rays)
Dental X-ray	0.005-0.01 ^{6a}	0.25-0.5
Chest X-ray	0.02	1
Mammography	0.4	20
CT	2-16 ^{6b}	100-800
Nuclear Medicine	0.2-41 ^{6c}	10-2050
Interventional Fluoroscopy	5-70 ^{6d}	250-3500

Awareness is Important

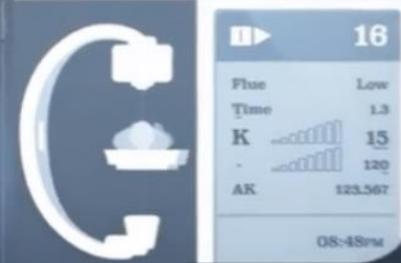
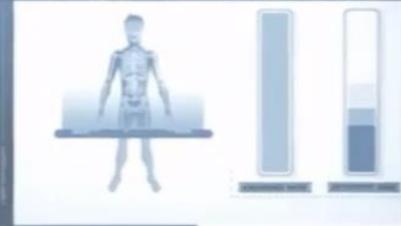


THE RUDIMENTS OF RADIATION

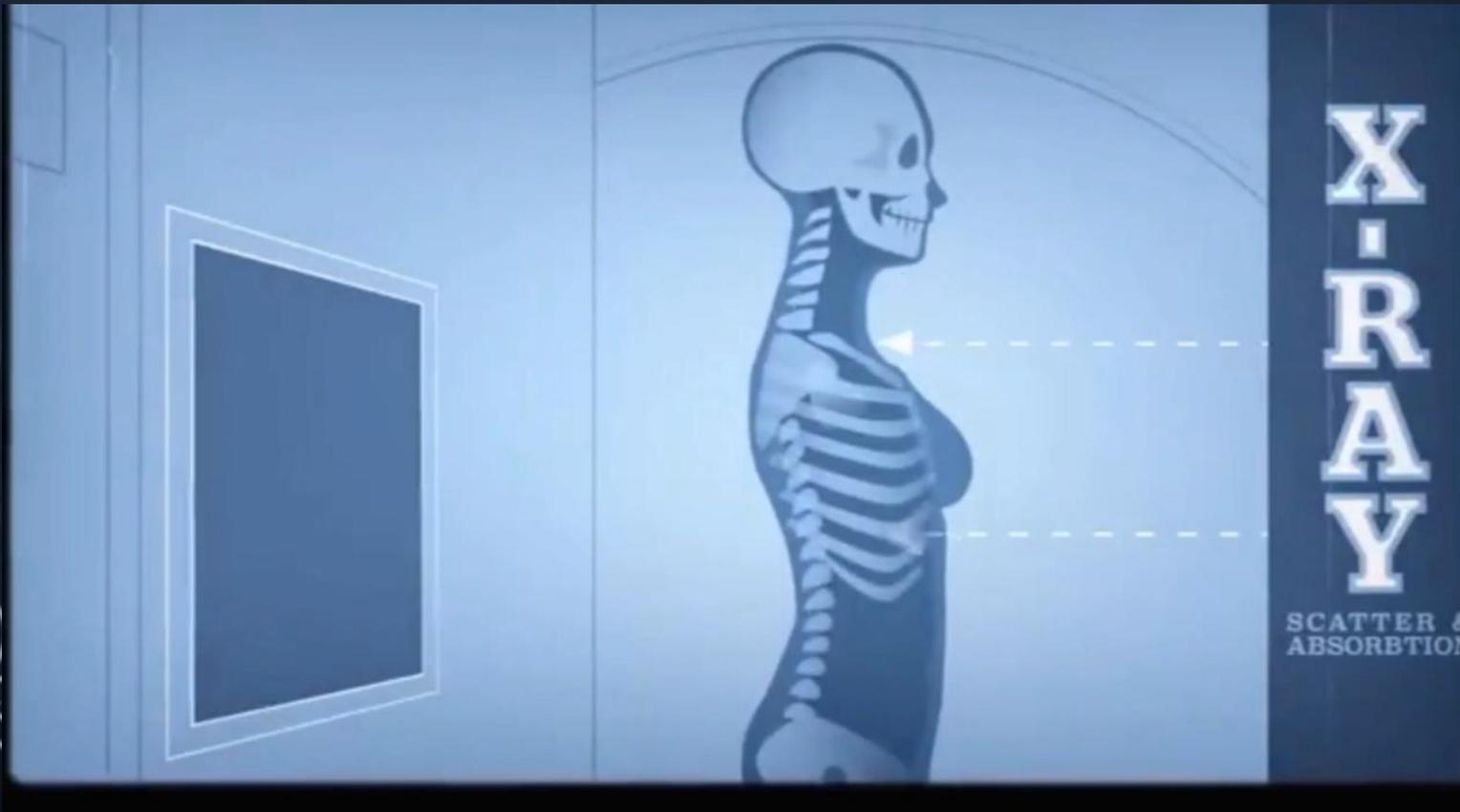
SCATTERED RADIATION



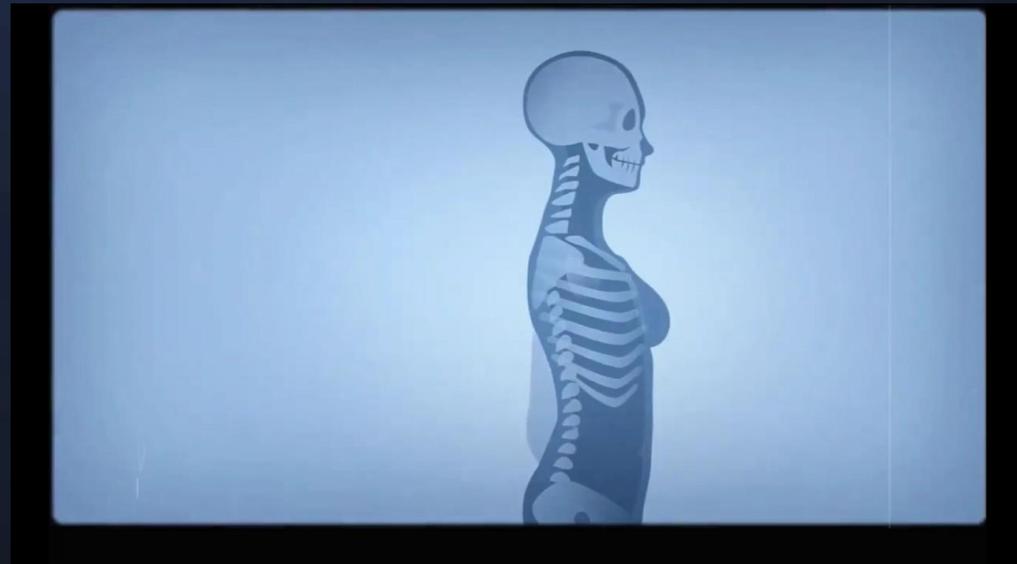
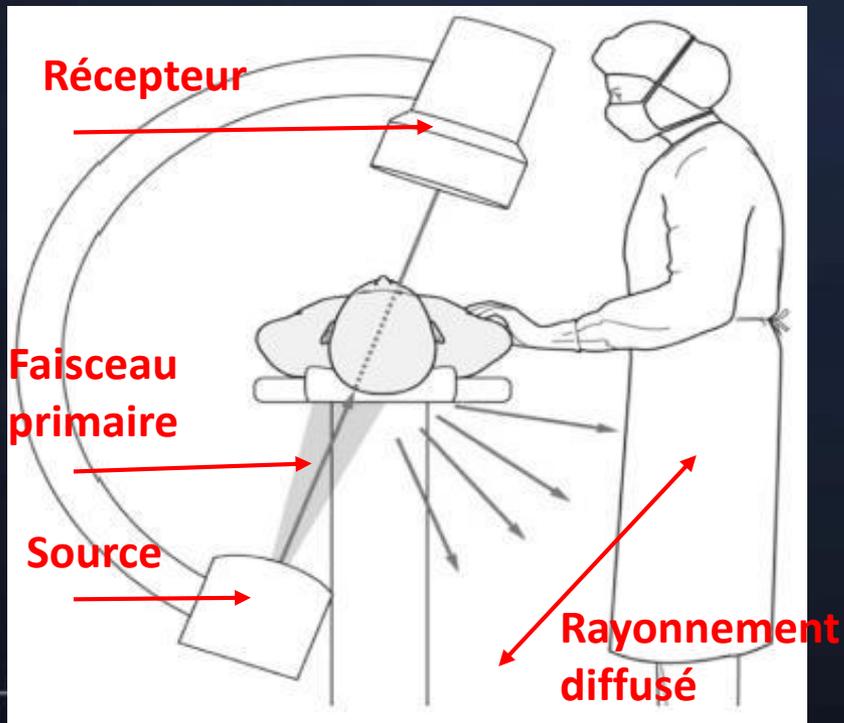
MEASURING THE ENERGY OF RADIATION EXPOSURE



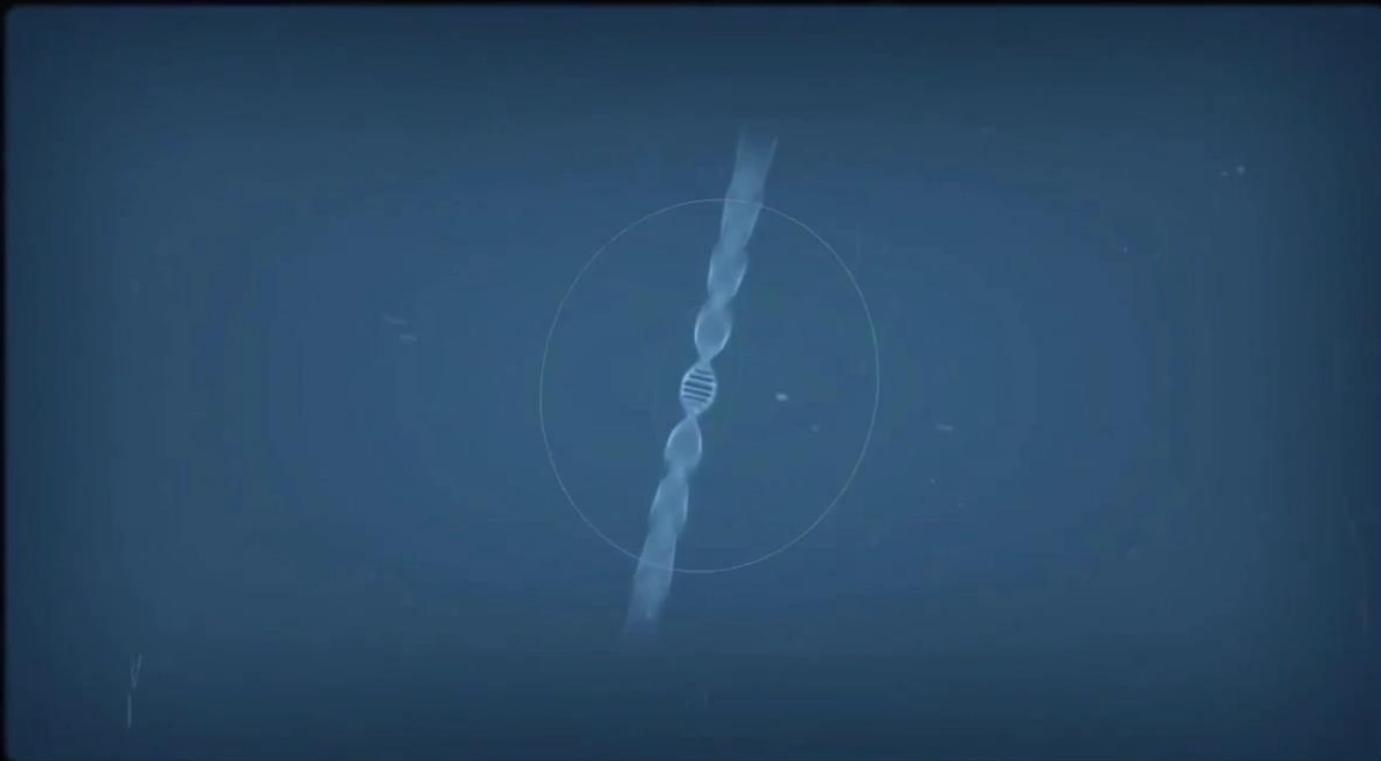
- **Rayonnement ionisant (photons)**
- **Energie absorbée de façon variable selon composition et densité des structures rencontrées**
- **L'atténuation inhomogène des rayons constitue l'image sur le récepteur**



- Toxicité : quantité d'énergie absorbée, organe, intensité
- Faisceau primaire = risque pour le patient (dose maximal au point d'entrée du faisceau)
- Rayonnement diffusé = risque pour l'opérateur

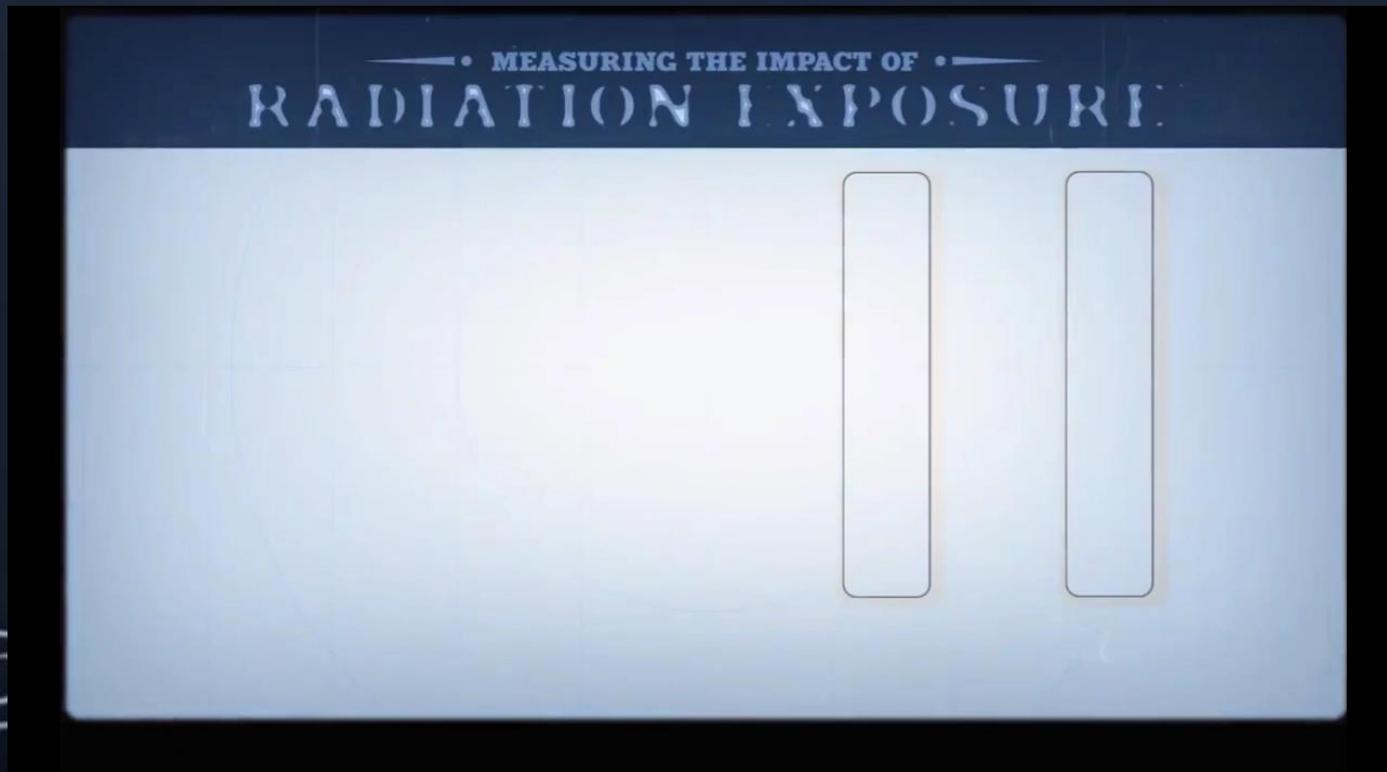


- **Risques stochastiques = cancers radio-induits**
patients & opérateurs++ / aléatoires indépendants de la dose
moyen ou long terme
- **Risques déterministes = lésions cutanées radio-induites**
patient ++ / dose-dépendantes (seuil) / court ou moyen terme

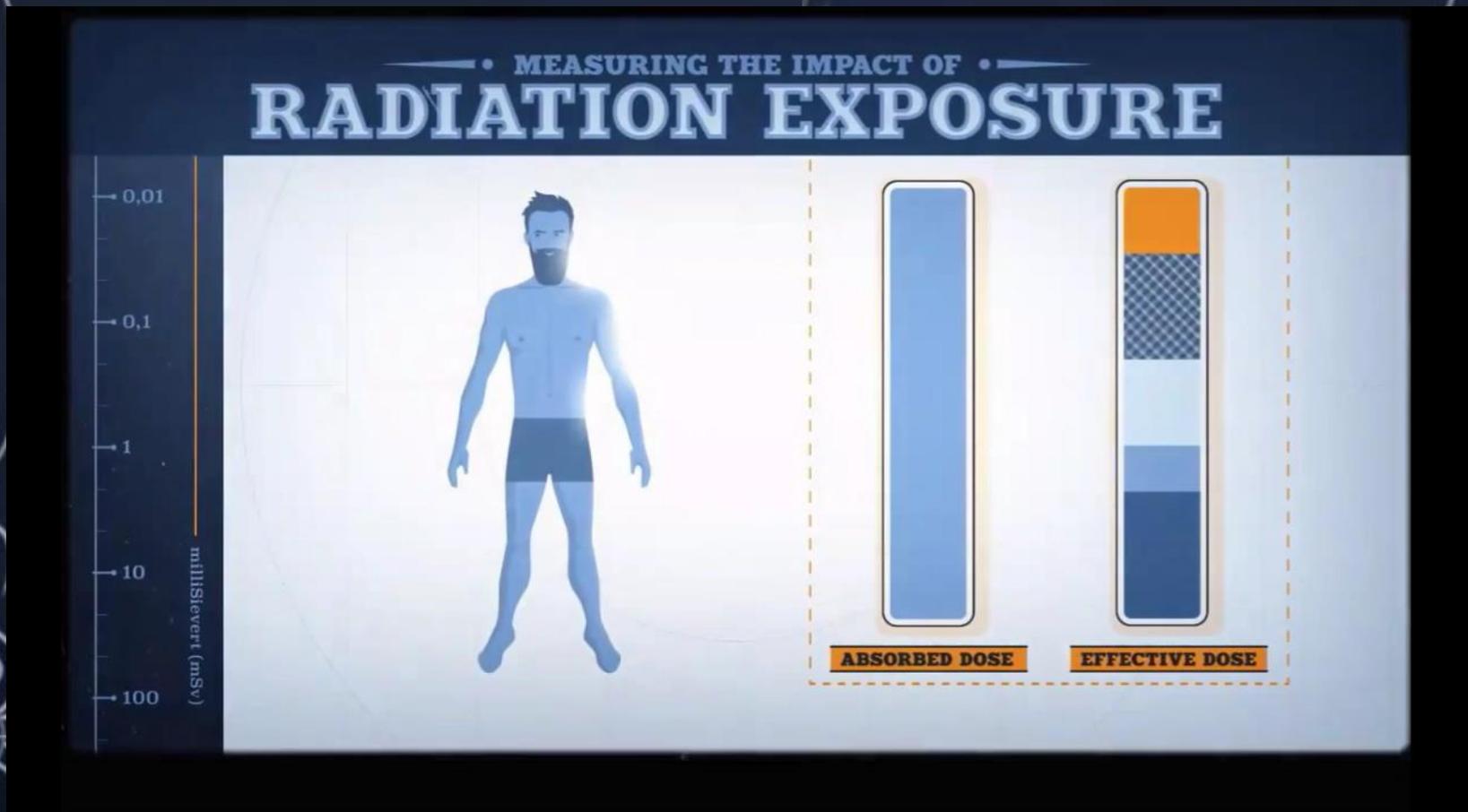


Mesures directes de dose (non effectuées en pratique courante)

Dose efficace (Sv): dose reçue par un organe spécifique x facteur représentant sa sensibilité aux RX (évaluation risque stochastique)



Estimation indirecte de dose par la machine
Air Kerma = dose à la peau : risque déterministe
DAP = dose totale : risque stochastique



En per-procédure

POISSON, PIERRETTE		Acquisit
120	1.1	
OAD	56°	
CRAN	4°	
Haut.	0	
DFI	102	
FD	27	
Exp	1	
Scop.	Fai 7.5 i/s	
Durée	02:14	
K	0.10	mGy/s
PDS	7.6	mGycm ² /s
K	95	mGy
	11:09	

POISSON, PIERRETTE		Acquisition
76	76	56°
	mAs	4°
OAD	56°	
CRAN	4°	
Haut.	0	
DFI	102	
FD	27	
Exp	1	
Scop.	Fai 7.5 i/s	
Durée	02:12	
PDS	8462	mGycm ²
K	95	mGy
	11:08	



20% de 3 Gy
mGy/min 48.1

--BPM

30 cm

111 cm

↓16 cm

0 deg

LAO 72 deg
CRA 1 deg

Scopie +

Scopie -

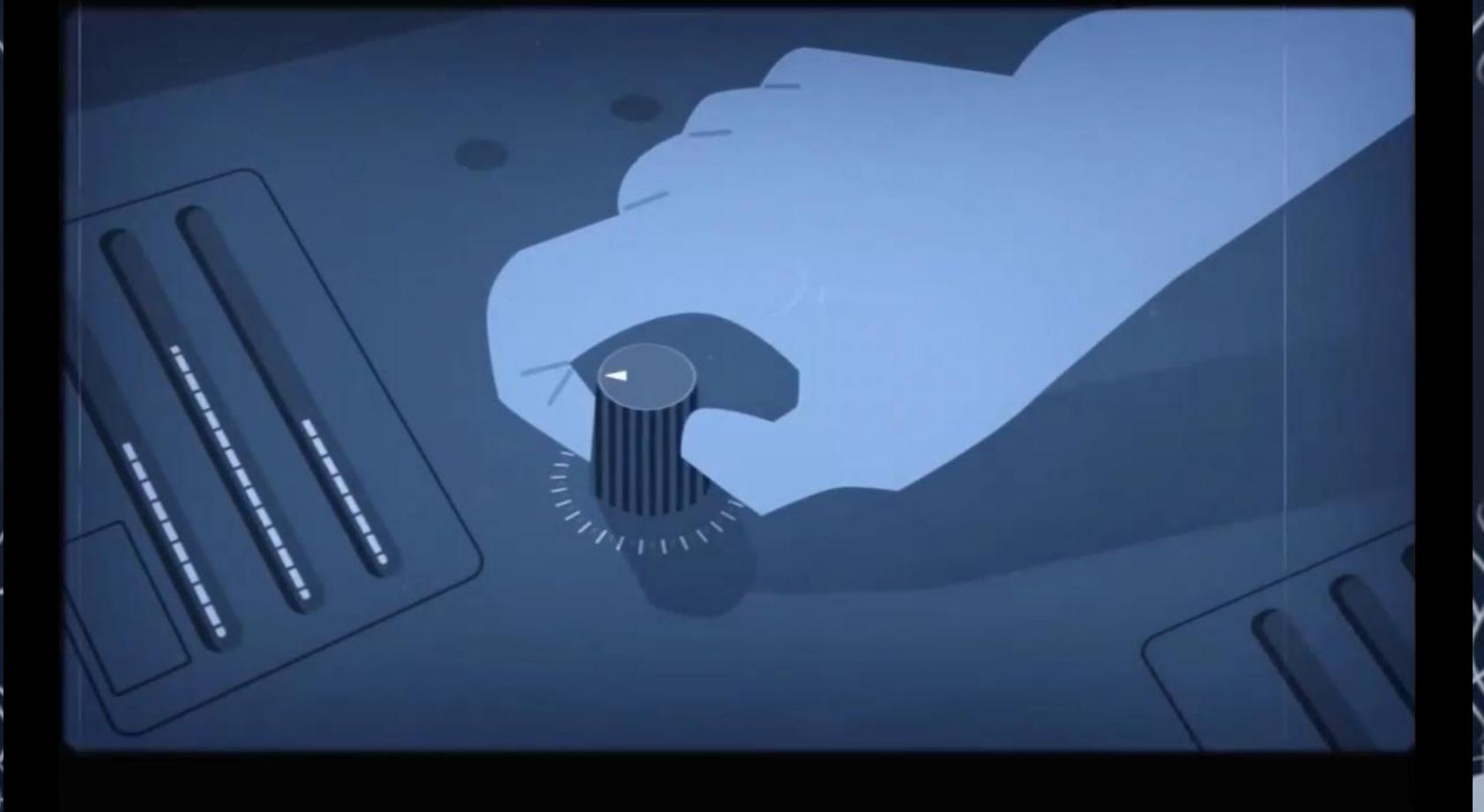
% du seuil

**As
Low
As
Reasonably
Achievable**

**Limitation
Justification
Optimisation**



Optimisation



Optimisation

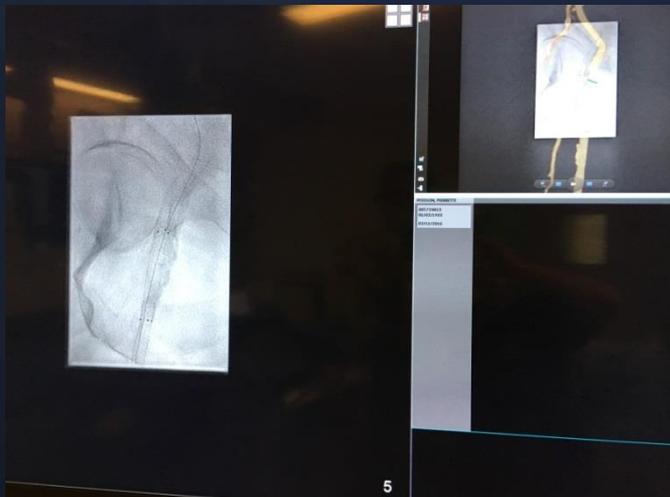
- **Commencer à la dose la plus basse par type de procédure (+/- opérateur)**
- **Incrémentation simple per procédure en bord de table si qualité insuffisante**



Champs de vision

Eviter le grossissement :

- ✓ Chaque zoom augmente la dose 50 %
- ✓ Mais limite le rayonnement diffusé
- ✓ Intérêt de l'écran géant et du zoom numérique +++



Grand champ avec volets

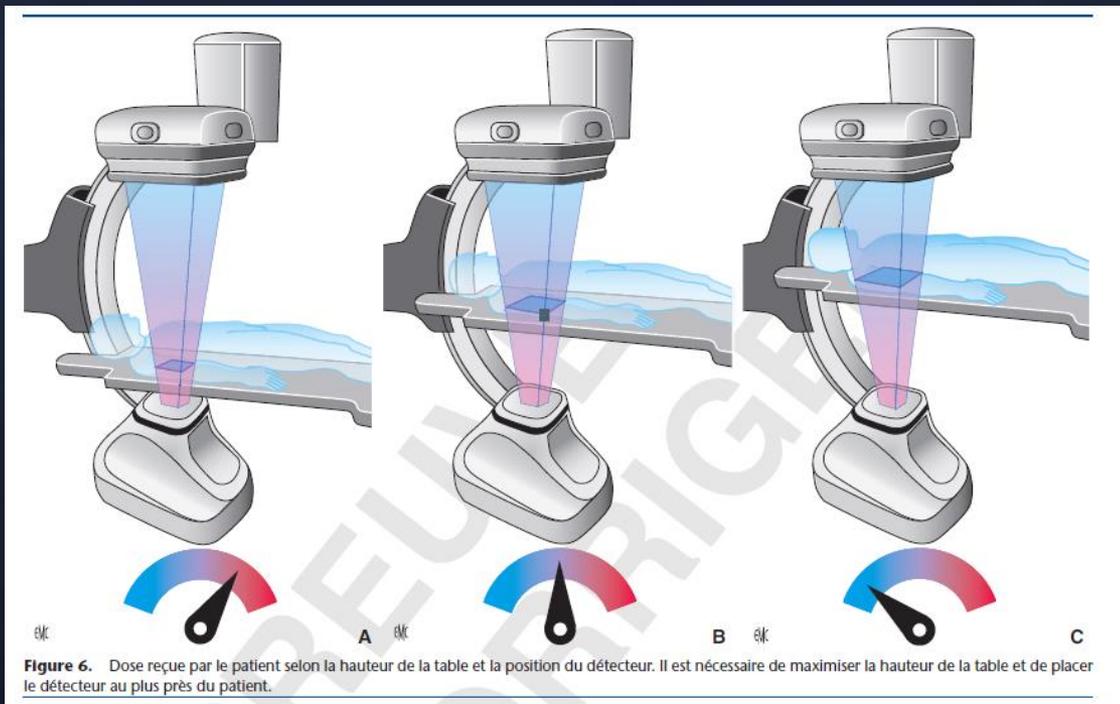


Même champ avec zoom numérique

Hauteur de table Limiter les angulations



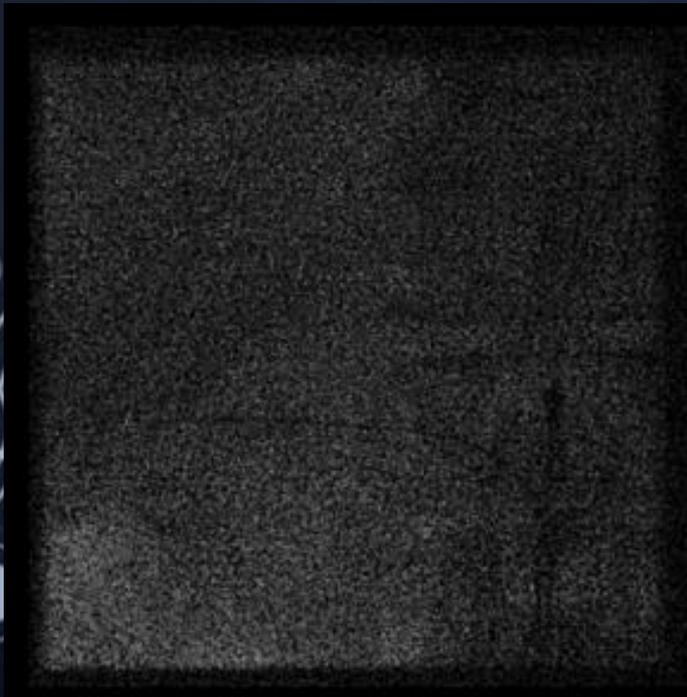
Hauteur de table limiter les angulations



Modes opératoires

- **Fluoroscopie** : observation en direct
- **Fluorographie** : enregistrement haute qualité d'images (quantité de rayonnement jusqu'à x10)

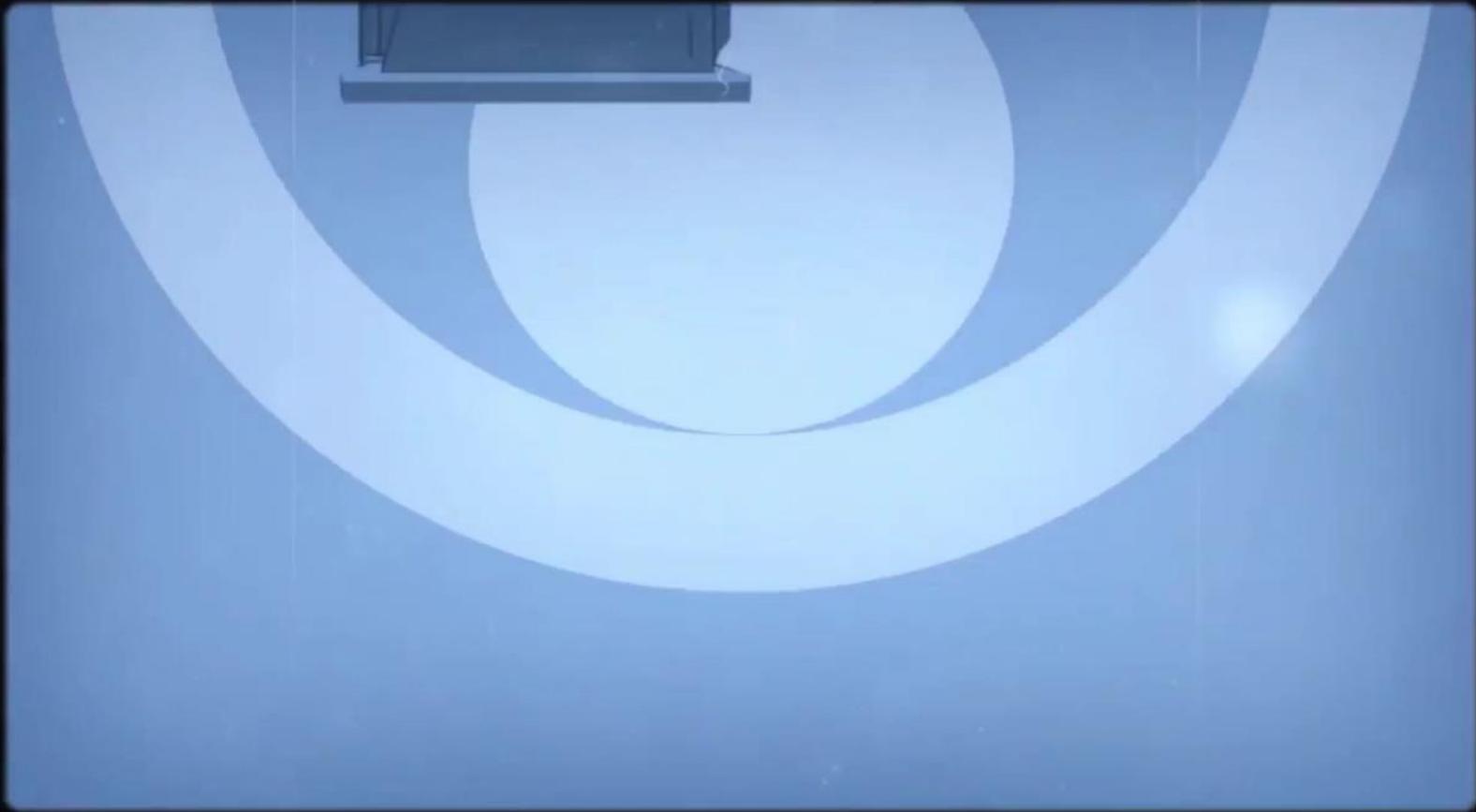
Boucle de fluoroscopie



Masque fluoroscopique

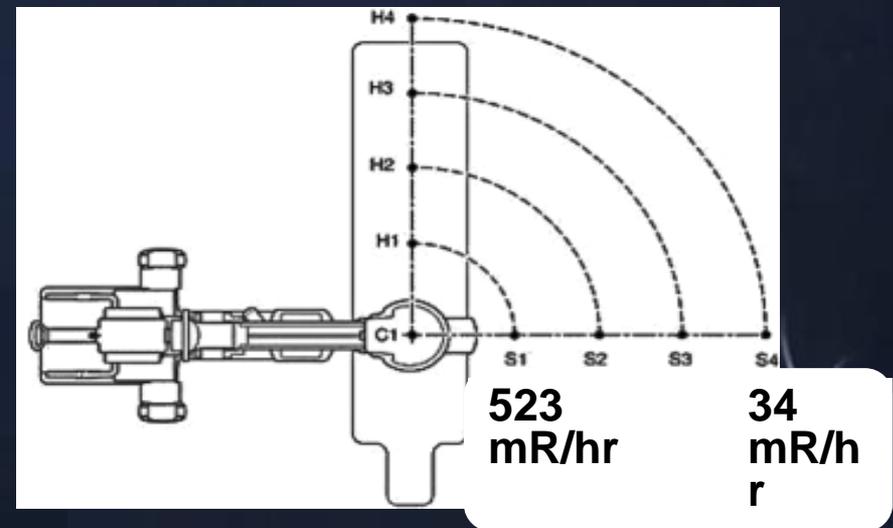
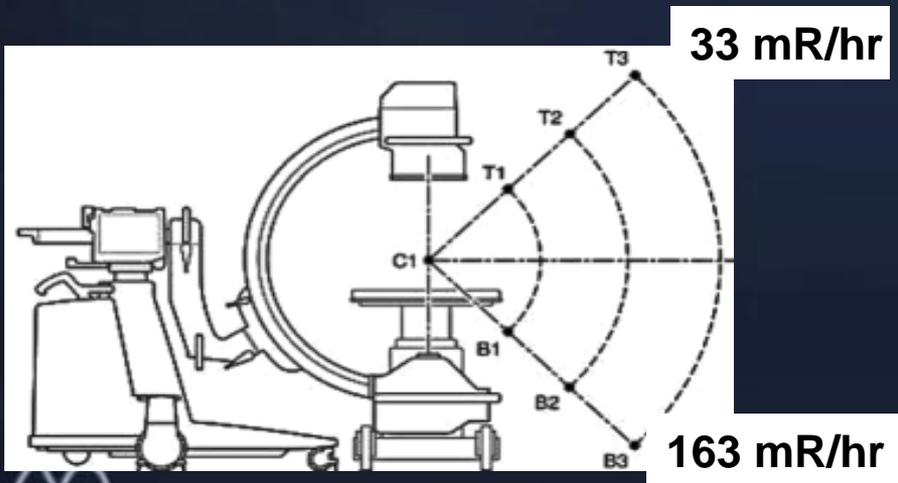
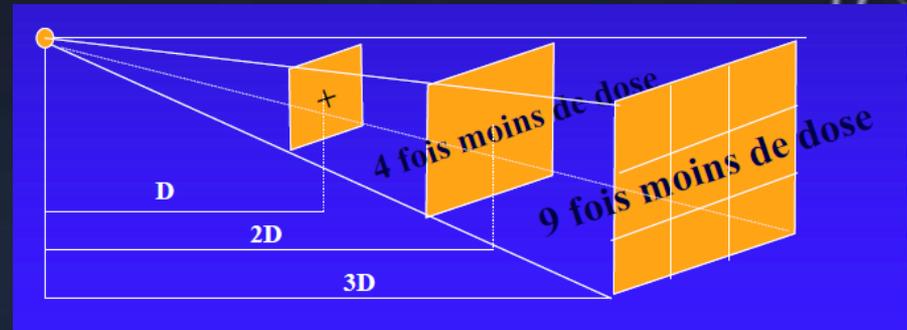


Utiliser les moyens de protection individuels



Travailler au plus loin de la source

Rayonnement diffusé :



Technique: Fluoroscopic 73kVp @ 2.4 ma
Phantom: ANSI Abdomen Phantom

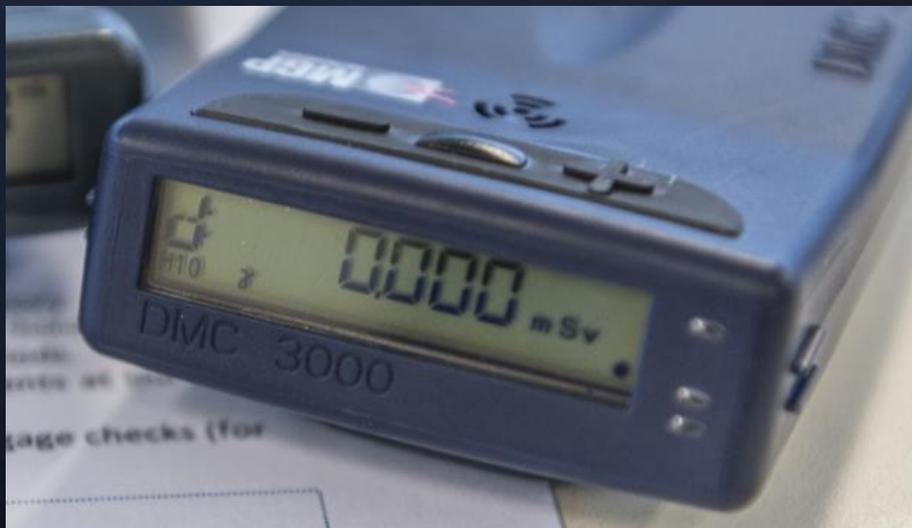
Principe de l'inverse du carré de la distance
La dose diminue avec l'éloignement

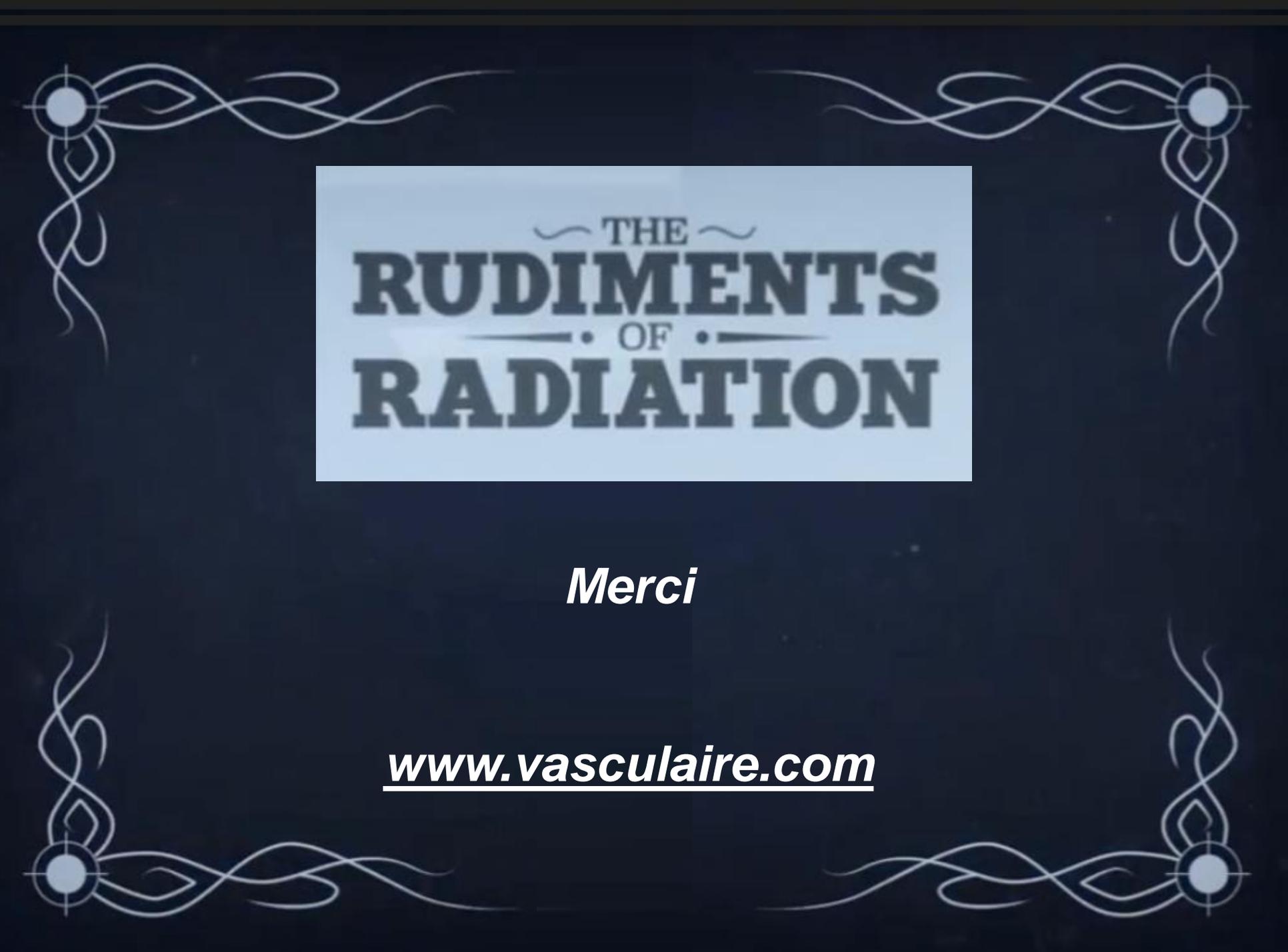
Dosimètres passifs et actifs

- ✓ obligatoire
- ✓ travailleurs classés (catégorie A ou B) travaillant en zone surveillée ou en zone contrôlée

Dosimètre passif:
cumule des doses

Dosimètre opérationnel:
lecture immédiate des doses
et alerte en temps réel





THE
RUDIMENTS
OF
RADIATION

Merci

www.vasculaire.com