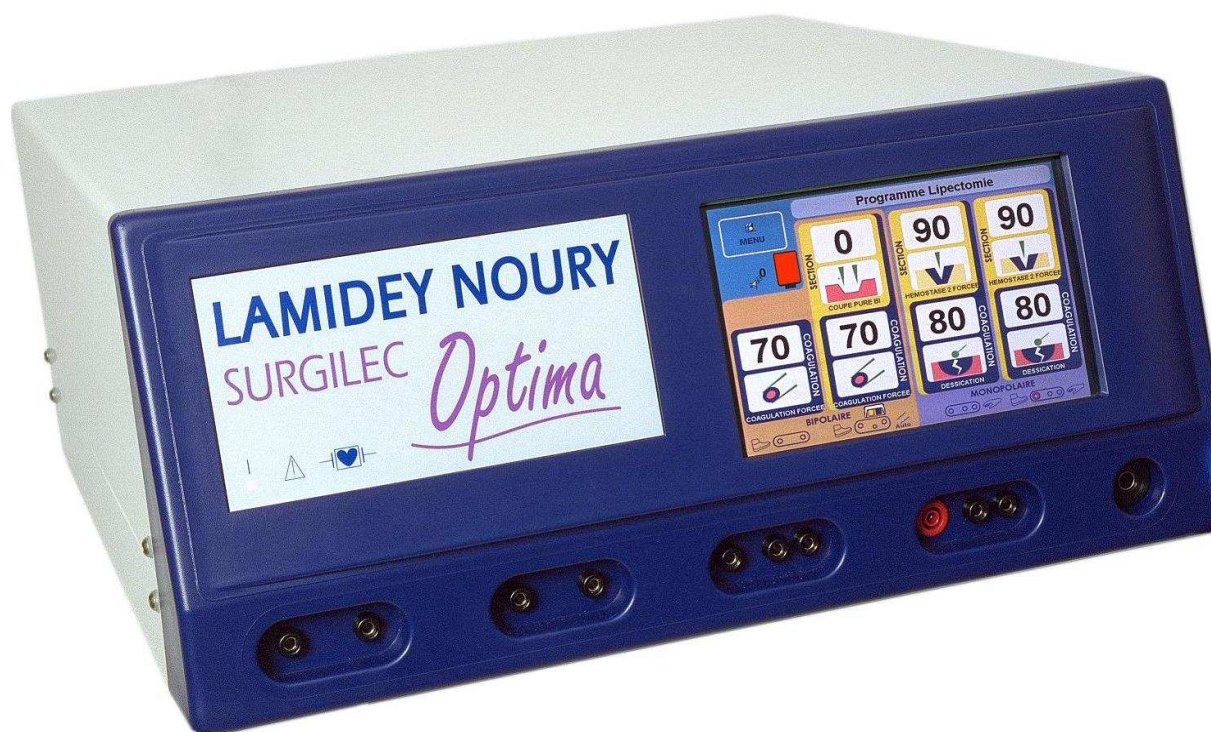




# PRECAUTIONS D'EMPLOI EN ELECTROCHIRURGIE



## BISTOURI ELECTRIQUE = GENERATEUR DE COURANT HF (OU RF)

**HF : Haute Fréquence = RF : Radiofréquence** (*synonymes*)

$$f \geq 200 \text{ KHz}$$

- 1887 : découverte des courants HF (Heinrich Rudolf Hertz - Allemagne)
- 1891 : Découverte de l'effet diathermique (Arsène d'Arsonval – France).
- 1896 : 1ère application médicale des courants HF à l'Hôtel Dieu de Paris
- 1923 ; découverte de l'effet de coupe du courant HF (Dr G.A. Wyeth –USA)

Voir le dossier : <http://www.biusante.parisdescartes.fr/bistouris/>

# *Principes de l'électrochirurgie*

**1.**

Le courant HF ne provoque pas de stimulations excito-motrices.

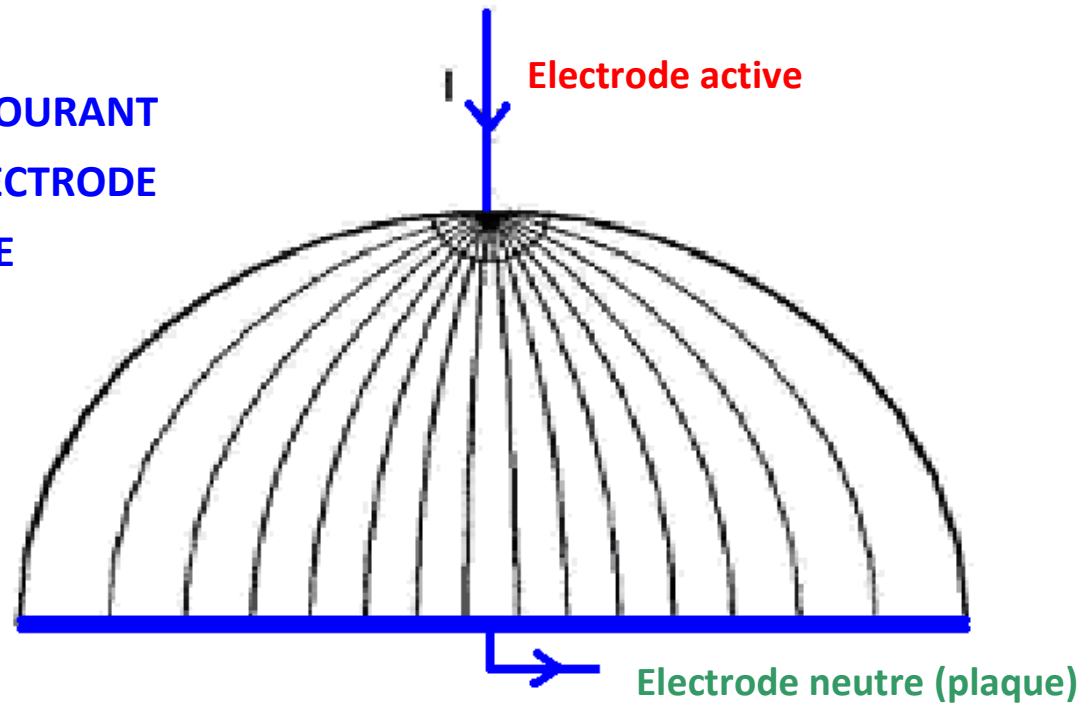
**2.**

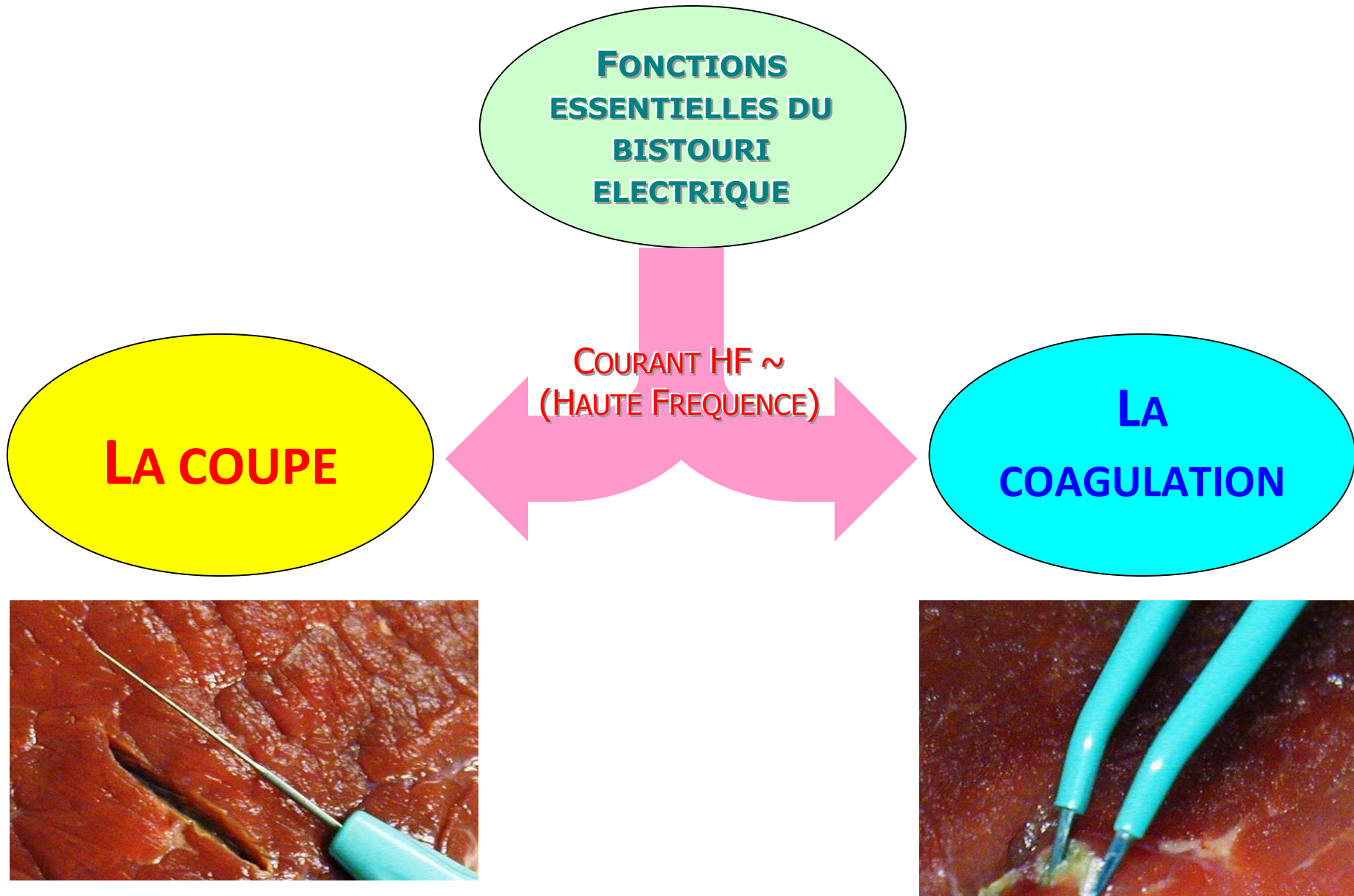
L'application correcte d'une électrode de grande surface (l'électrode neutre) permet de réduire la densité de courant : l'échauffement reste négligeable au contact de la plaque.

**3.**

Le contact avec une électrode fine (l'électrode active) produit une très forte densité de courant : l'énergie est convertie en chaleur au sein même des tissus à proximité immédiate du contact (*effet diathermique*).

REPARTITION DU COURANT  
AUTOUR D'UNE ELECTRODE  
PONCTUELLE

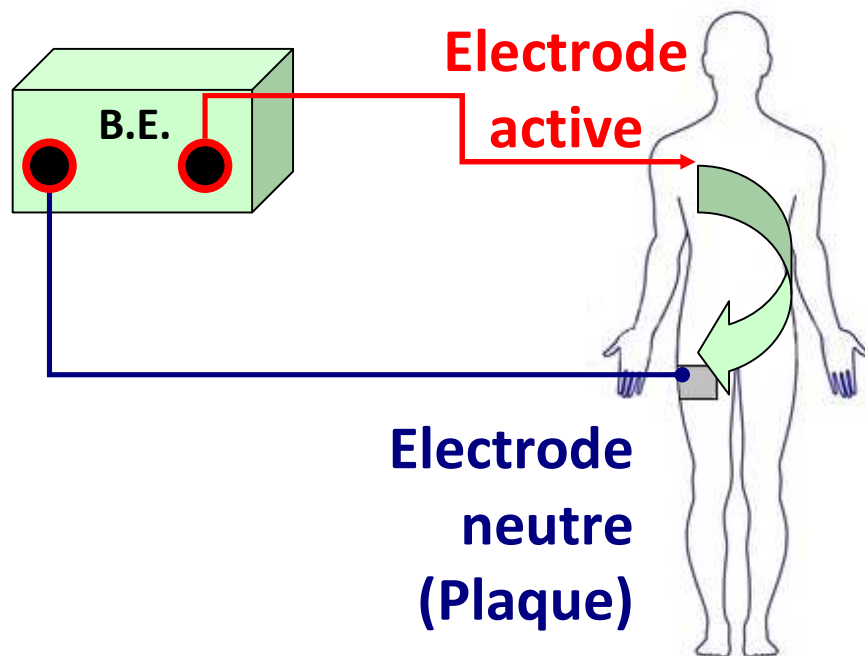




# Modes d'application du courant HF

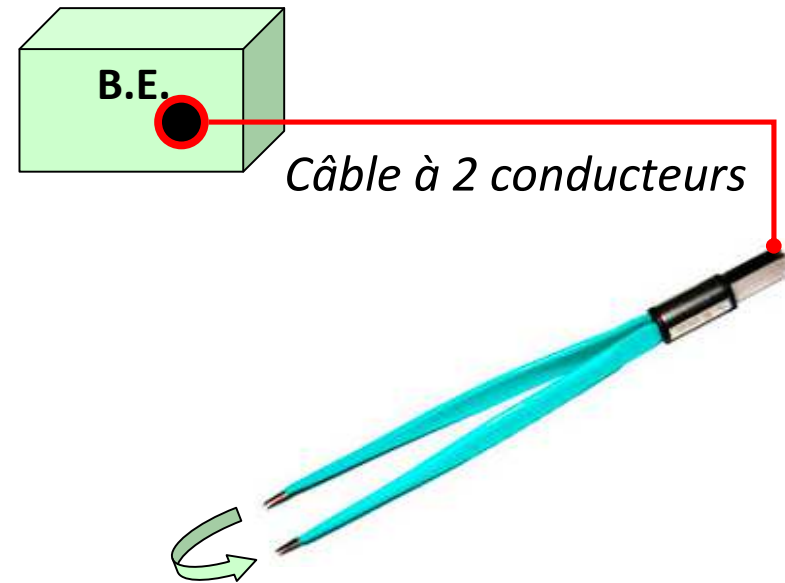
## Mode monopolaire

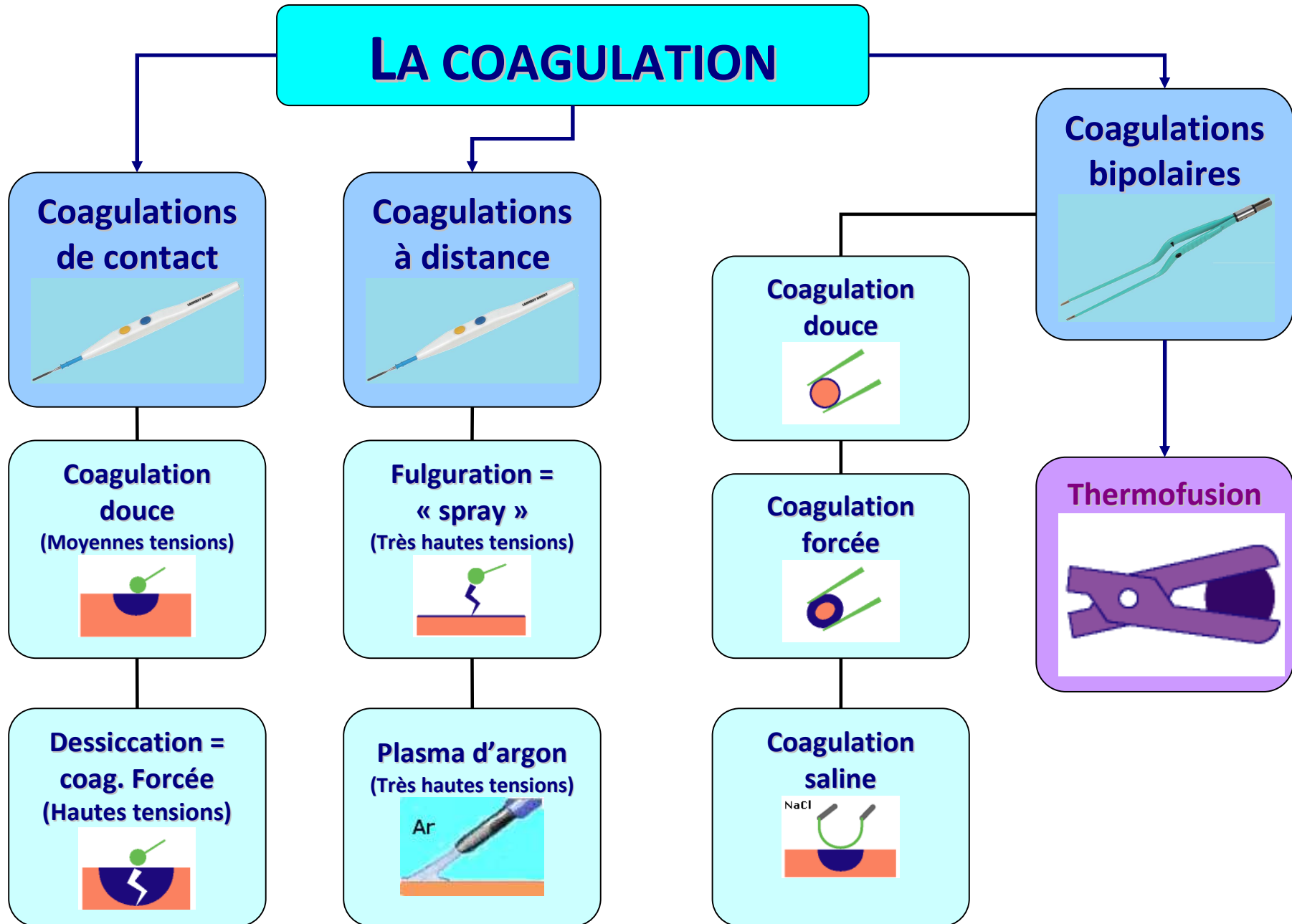
*Le courant traverse le patient*



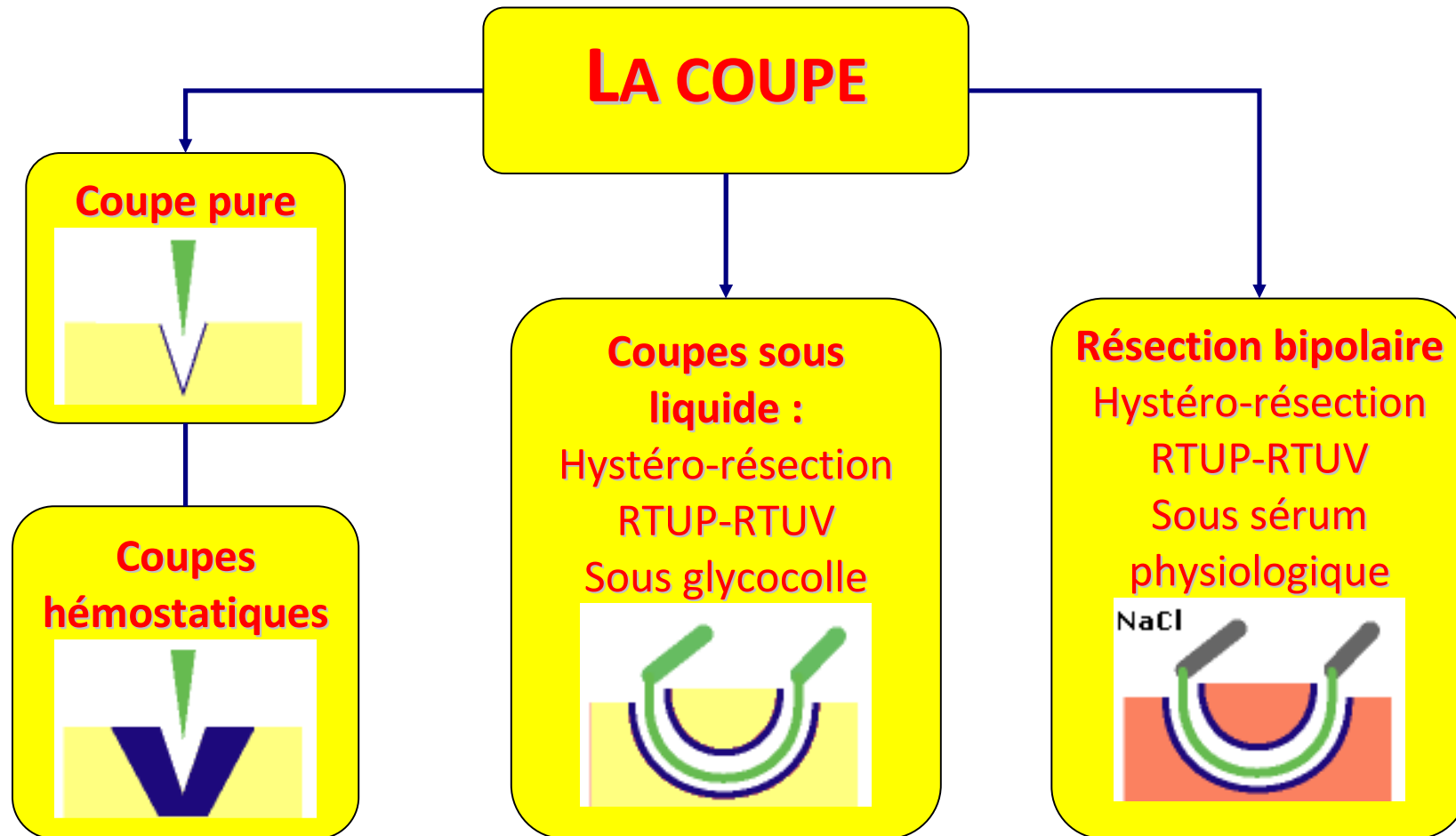
## Mode bipolaire

*Le courant reste localisé entre les deux pôles de l'instrument*



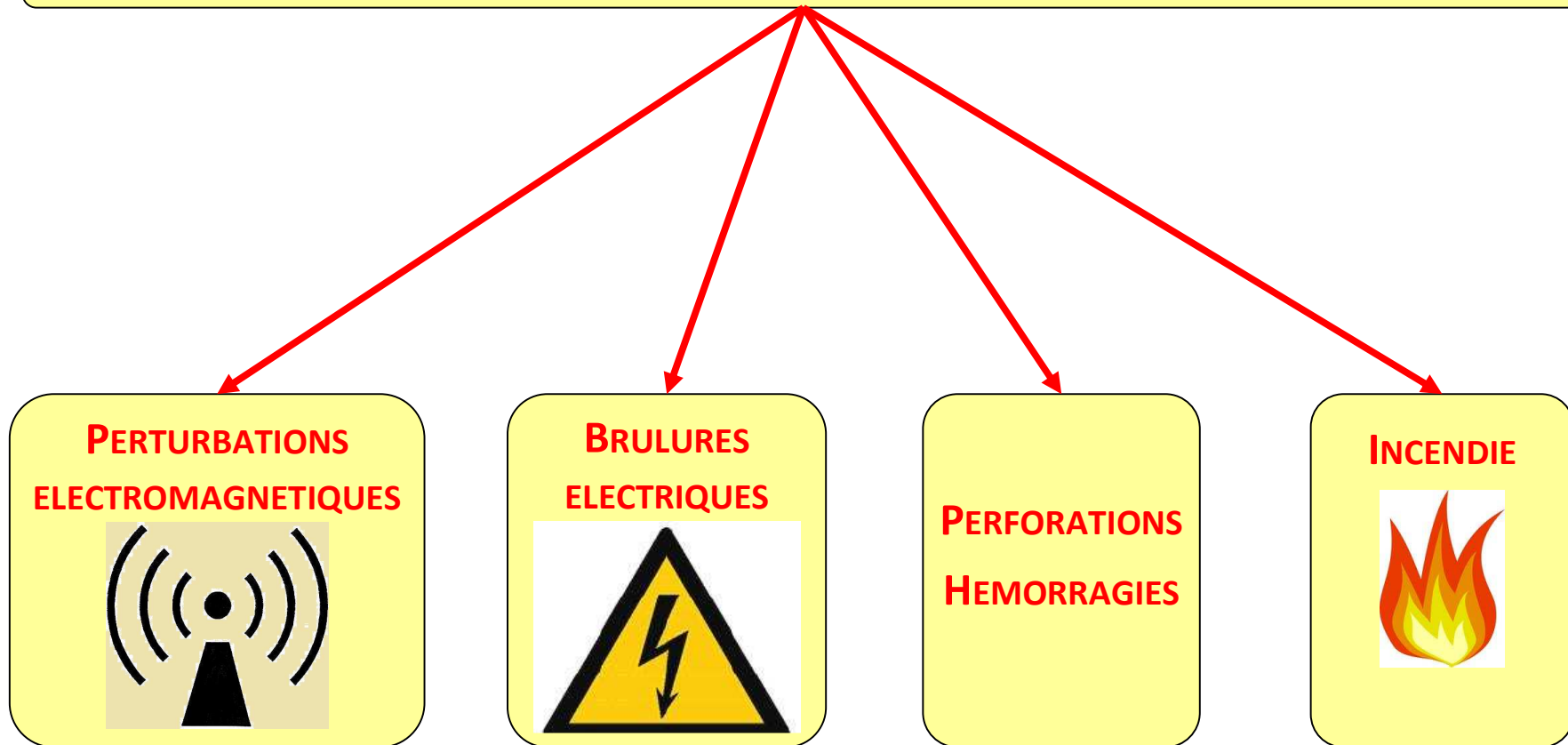








# ***RISQUES LIES A L'ENERGIE ELECTRIQUE HF***



# AVANT L'INTERVENTION

**PATIENT PORTEUR D'UN IMPLANT ACTIF  
= CONTRE-INDICATIONS DE L'ELECTROCHIRURGIE :  
(Risques de perturbation du dispositif)**

**CONSULTER LA NOTICE D'EMPLOI  
DU DISPOSITIF IMPLANTABLE, OU LE  
FABRICANT DU DISPOSITIF**

**LE CAS ECHEANT, APPLIQUER LES  
MESURES PREVENTIVES QUI S'IMPOSENT**

## RECOMMANDATIONS DE L'ANSM :

[http://ansm.sante.fr/Dossiers/Interactions-entre-dispositifs-medicaux/Interactions-entre-dispositifs-medicaux/\(offset\)/0#dm](http://ansm.sante.fr/Dossiers/Interactions-entre-dispositifs-medicaux/Interactions-entre-dispositifs-medicaux/(offset)/0#dm)

### **STIMULATEUR CARDIAQUE IMPLANTABLE ET DISPOSITIFS D'ELECTROCHIRURGIE**

En cas d'absolue nécessité, partant de l'évaluation du rapport bénéfice/risque pour le patient, l'électrochirurgie doit être effectuée en respectant les précautions d'utilisation ci-dessous :

- Prévoir un plateau technique adéquat avec possibilité de stimulation temporaire.
- Utiliser un système d'électrochirurgie bipolaire si possible.
- En mode unipolaire : Eloigner au maximum l'électrode de retour du stimulateur et des sondes : la placer sous les fesses, autour de la cuisse ou autour du mollet, en tout cas loin du thorax de façon à minimiser le flux de courants passant à travers le système (stimulateur + sondes).
- Programmer spécifiquement le stimulateur pour la durée de l'intervention en sachant qu'il n'est jamais totalement inhibé.
- Régler l'appareil d'électrochirurgie de manière progressive à partir d'une intensité minimale sous suivi monitoring. Arrêter le traitement immédiatement en cas d'incident.
- Vérifier, en tout état de cause, la programmation et le bon fonctionnement du stimulateur pendant et après l'électrochirurgie.

## **DEFIBRILLATEUR CARDIAQUE IMPLANTABLE ET DISPOSITIFS D'ELECTROCHIRURGIE**

En cas d'absolue nécessité, partant de l'évaluation du rapport bénéfice/risque pour le patient, l'électrochirurgie doit être effectuée en respectant les précautions d'utilisation ci-dessous :

- Désactiver la fonction 'chocs' du défibrillateur avant le traitement.
- Prévoir un plateau technique adéquat avec la possibilité de stimulation temporaire.
- Utiliser un système électrochirurgie bipolaire si possible.
- En mode unipolaire : Eloigner au maximum l'électrode de retour du défibrillateur et des sondes : la placer sous les fesses, autour de la cuisse ou autour du mollet, en tout cas loin du thorax de façon à minimiser le flux de courants passant à travers le système (stimulateur + sondes).
- Régler l'appareil d'électrochirurgie de manière progressive à partir d'une intensité minimale sous suivi monitoring. Arrêter le traitement immédiatement en cas d'incident.
- Vérifier la programmation et le fonctionnement du défibrillateur cardiaque implantable après l'électrochirurgie.

## **NEUROSTIMULATEUR IMPLANTABLE ET DISPOSITIFS D'ÉLECTROCHIRURGIE**

L'évaluation du rapport bénéfice/risque pour le patient se traduit par une **interdiction absolue de l'électrochirurgie à source électromagnétique pour les patients porteurs de neurostimulateur**. En cas d'absolue nécessité, le praticien peut envisager en dernier recours l'utilisation de sources lasers, cryogénique ou ultrasonores, l'électrochirurgie étant alors effectuée à distance de tout élément de l'implant (boîtier et sondes).

L'électrochirurgie doit être globalement déconseillée et n'être mise en œuvre de préférence en mode bipolaire que si aucune autre technique n'est utilisable ou a échoué.

Dans le cadre de nos travaux, un fabricant fait les recommandations suivantes :

Si l'utilisation d'un système d'électrochirurgie est indispensable, certaines précautions permettent de limiter ces risques :

- Mettre le stimulateur en position « Off ».
- Ne pas appliquer la pointe du système d'électrochirurgie par rapport à la sonde d'ablation à moins de 15 cm du neurostimulateur.
- Appliquer la puissance électrochirurgicale minimale, éviter la coagulation étendue.

Si une coagulation étendue est nécessaire, maintenir la puissance à moins de 50 Watts.

- Si possible, utiliser un système d'électrochirurgie bipolaire (zone d'interférence réduite).
- Si un système d'électrochirurgie unipolaire est employé, la plaque de masse doit être placée le plus loin possible et de manière à ce que le stimulateur implanté ne se trouve pas sur le trajet du flux de courant (entre la pointe chirurgicale de l'électrocautère et la plaque de masse).
- Éviter les activations et désactivations excessives du système d'électrochirurgie.
- Vérifier le stimulateur après l'intervention.

# *Les classes de sécurité électrique*

Les bistouris électriques sont classés en fonction de leur niveau de sécurité électrique, en classe BF et CF



Symbole apposé sur un appareil avec partie appliquée de type BF (Body Floating) : les courants de fuites de basse fréquence en condition normales sont limités à  $100 \mu A$

**Application cardiaque déconseillée  
(risques de fibrillation)**



Symbole apposé sur un appareil avec partie appliquée de type CF (Cardio Floating) : les courants de fuites de basse fréquence en condition normales sont limités à  $10 \mu A$ .

**Application cardiaque possible**

# ***PRECAUTIONS POUR L'INSTALLATION DU GENERATEUR ELECTROCHIRURGICAL***

## ***PREVENTION DES PERTURBATIONS ELECTROMAGNETIQUES***

- Eloigner le générateur de tout dispositif médical susceptible d'être perturbé par le courant HF (notamment le système de vidéo-endoscopie).
- Ne pas coupler les câbles électrochirurgicaux avec ceux d'autres dispositifs.
- Ne pas connecter le câble secteur du générateur sur un bloc multiprise d'une colonne de vidéo-endoscopie.

## ***PREVENTION DES ACTIVATIONS ACCIDENTELLES :***

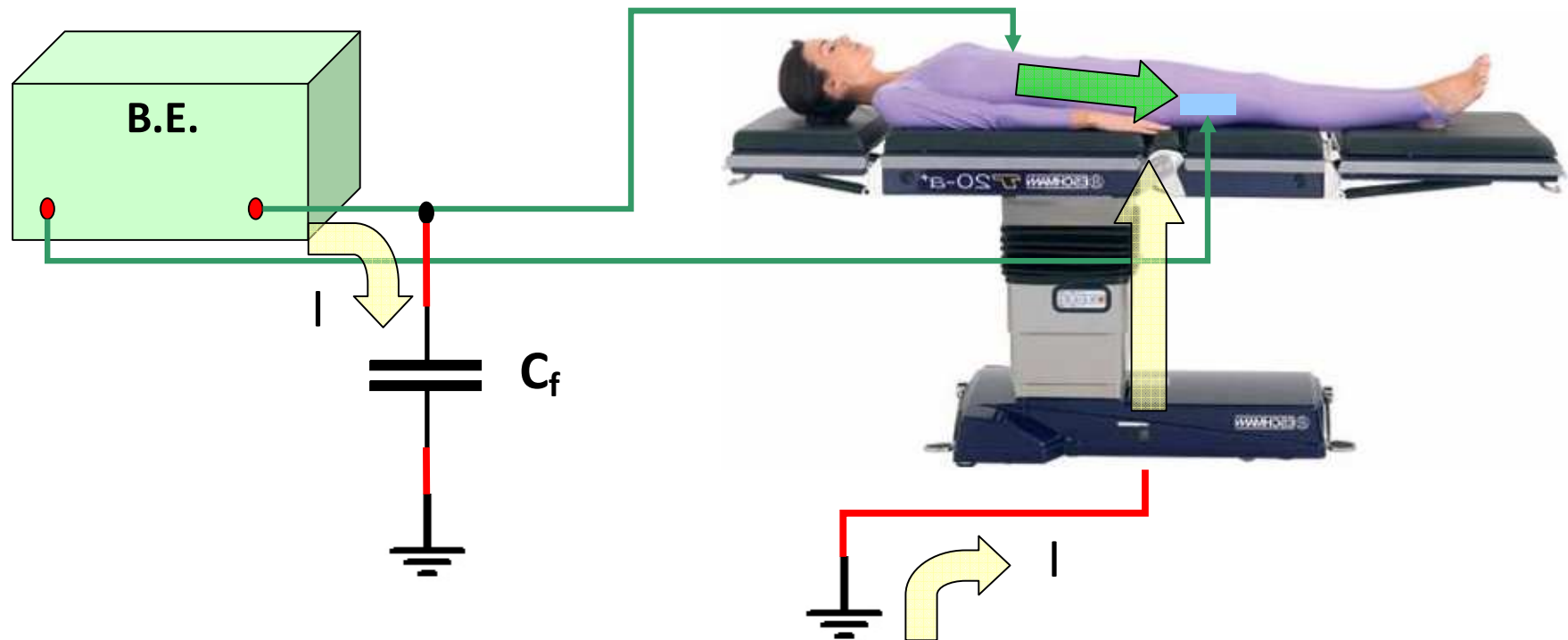
- Déconnecter du générateur toute pédale inutile pour l'intervention à venir.
- Tester les pédales et manches à commandes manuelles en évitant le contact entre électrodes et patient.



# L'INSTALLATION DU PATIENT

## PREVENTION DES BRULURES PAR COURANTS DE FUITE

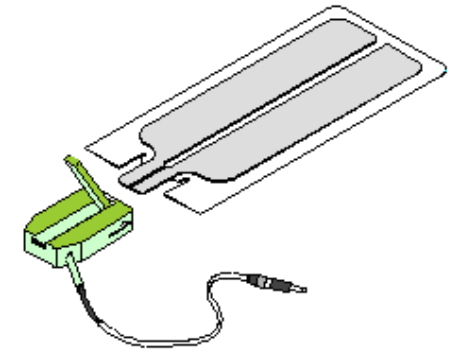
Tout circuit électrique présente des liaisons capacitives à la terre. Ces capacités sont de valeurs négligeables pour des courants de basse fréquence. Mais en haute fréquence, les fuites à la terre sont susceptibles de causer des brûlures en cas de contact avec la table d'opération.



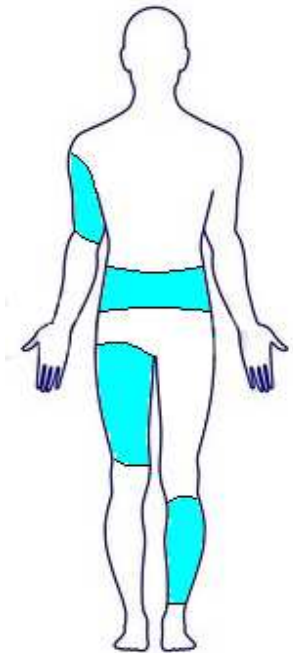
**LES MESURES PREVENTIVES CONTRE LE RISQUE DE BRULURES PAR COURANT DE FUIITE CONSISTENT A ISOLER LE PATIENT DES PARTIES METALLIQUES DE LA TABLE D'OPERATION :**

- Il convient d'éviter la conduction à travers les liquides (sang, antiseptique, sérum physiologique, liquide amniotique), en interposant une alèse imperméable sur la table d'opération.
- Il convient d'éviter tout contact du patient avec les parties métalliques de la table, par interposition d'épaisseurs isolantes (compresses, gaze, pansements...)

# *LA POSE DE LA PLAQUE*



- Vérifier la date de péremption de la plaque.
- Choisir un site musculé (fessier, cuisse, mollet, biceps, ceinture abdominale, deltoïde).
- Ne pas disposer la plaque sur une cicatrice.
- Le site doit être propre, sec et rasé.
- Seules les plaques divisées en 2 zones conductrices sont compatibles avec le contrôle du contact plaque/patient du générateur.
- Après avoir collé la plaque, chasser l'air emprisonné dessous.
- La conduction s'accroît en quelques minutes : en cas d'alarme plaque, attendre 1 minute avant de la remplacer.



# ***LA PREVENTION DES LESIONS PAR CONTACT***

Les brûlures ou les perforations au contact d'un accessoire électrochirurgical, sont parmi les incidents les plus fréquents.

*Quelques scénarios d'incidents :*

- Immédiatement après avoir coupé ou coagulé, le chirurgien pose l'électrode sur le champ opératoire. Conséquences : l'électrode étant encore chaude, le champ synthétique fond et le patient présente une brûlure cutanée.
- Des compresses humides couvrent les intestins. Le chirurgien pose le manche ou la pince sur les compresses, et met le pied accidentellement sur la pédale. Conséquences : brûlures et perforations intestinales.
- Une erreur de réglage initial conduit à des puissances ou des tensions trop élevées. Conséquences perforation instantanée à la première activation.

**PROTECTIONS CONTRE LES  
LESIONS PAR CONTACT**



**SI L'ON NE DISPOSE D'AUCUN DE CES MOYENS DE PROTECTION :**

- **Essuyer l'électrode (ou la pince) à l'aide d'une compresse humide afin de la refroidir, avant de la poser.**
- **Réduire les puissances de coupe et de coagulation autant que possible.**

**DANS TOUS LES CAS, AVANT DE COMMENCER L'OPERATION**

- **Vérifier les réglages et les configurations**
- **Mettre le réglage à 0 de toute fonction inutilisée**
- **Tester le fonctionnement des pédales et des manches à commandes tactiles, en évitant les contacts entre électrodes et patient (sauf la plaque).**
- **Régler le témoin sonore d'activation de façon audible compte tenu du bruit ambiant.**

## ***BRULURES OCCASIONNEES PAR LES ARCS ELECTRIQUES***



### **DANGER HAUTES TENSIONS !**

coagulations forcées (ou dessiccation) : 2500 à 3000 Vc

fulguration (ou spray) : 3500 à 11 000 Vc

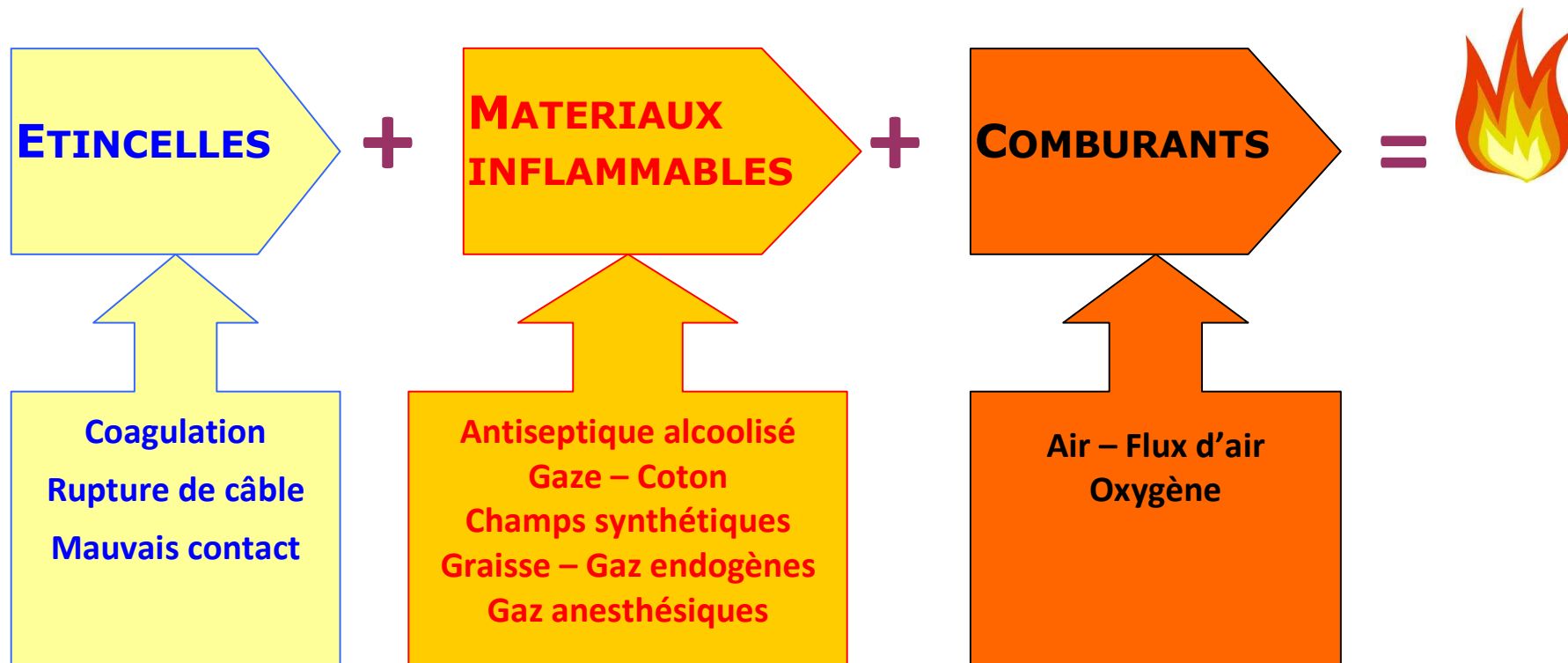
### **Utiliser des instruments bien isolés**

**Ne pas trop approcher l'électrode de structures fragiles à préserver.**

1. Effectuer un contrôle visuel systématique des accessoires pour examiner l'état des parties isolantes.
2. Consulter les notices des instruments pour connaître leur limite en tension (tension assignée)
3. Consulter la notice du générateur pour connaître les puissances à ne pas dépasser (graphes de tension en fonction du réglage)
4. Ne pas abuser de la fulguration (ou spray)
5. Ne pas activer la coagulation avant de toucher les tissus
6. Garder une distance de sécurité entre électrode et tissus à préserver.



# *PREVENTION DU FEU AU BLOC OPERATOIRE*



- Laisser s'évaporer les solutions alcoolisée avant d'utiliser l'électrochirurgie.
- Aucun dispositif d'électrochirurgie ne doit se trouver à moins de 25 cm d'une source d'oxygène
- Contrôler l'état des câbles avant l'intervention.
- Ne pas passer les câbles sous les champs opératoires



## ***INCIDENTS SPECIFIQUES***

- **CONTACT AVEC UNE SONDE INTRACARDIAQUE :** de tels contacts en cours d'intervention peuvent entrainer une coagulation du nœud sinusal et/ou du faisceau de Hiss. Eviter toute proximité d'une sonde cardiaque.
- **TISSUS DE FAIBLE SECTION :** l'application du mode monopolaire peut entrainer une coagulation de la portion de plus faible section sur le trajet vers la plaque (incident connu lors des interventions pour ectopie, avec brûlure du canal déférent, et de l'artère et des veines spermatiques). Utiliser exclusivement le mode bipolaire pour ces interventions.
- **STIMULATION NEURO MUSCULAIRE :** lorsque le patient n'est pas curarisé, notamment avec une anesthésie péridurale, il arrive que la proximité entre un nerf et l'électrode de coagulation provoque une stimulation. Le plus souvent, la stimulation survient au moment de la rupture d'un câble ou d'une électrode. Si les stimulations continuent après remplacement du câble ou de l'électrode, demander un contrôle de sécurité électriques.

## ***LES FUMÉES D'ELECTROCHIRURGIE***

La coupe et la coagulation provoque des fumées. Celles-ci peuvent contenir des particules virales telles que celle du papillomavirus, et des résidus toxiques.

Il est donc recommandé de disposer d'un système d'aspiration des fumées sur le champ opératoire, en particulier pour les interventions du col de l'utérus ou de dermatologie