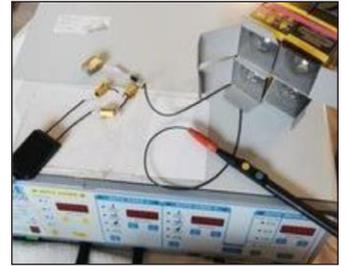




TESTEUR LOW-TECH DE BISTOURI ÉLECTRIQUE



MATÉRIELS NÉCESSAIRES :

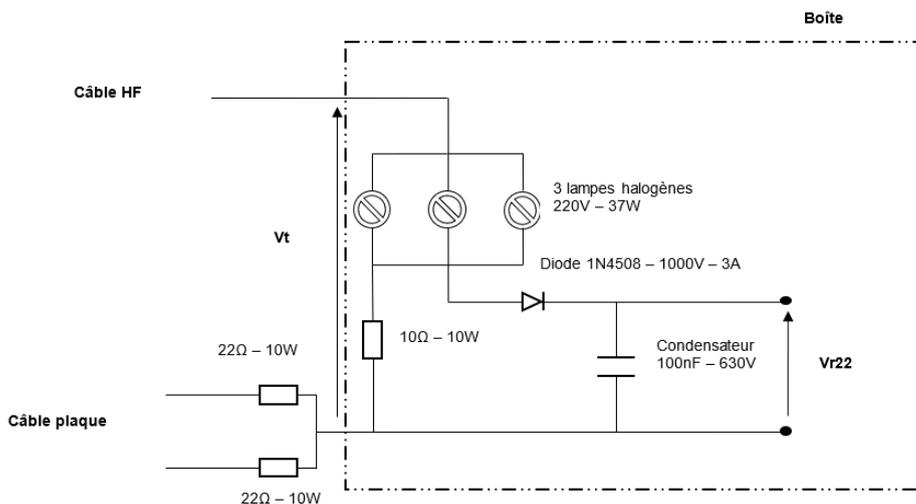
- 3 lampes halogènes 220V – 37W
- 1 condensateur 100nF – 630V
- 1 résistance 10Ω – 10W
- 2 résistances 22Ω – 10W
- 1 diode 1N5408 – 1000V – 3A
- Des fils de connexions pour le montage
- Des fiches rouge/noir
- De l'étain pour souder
- Un fer à souder
- Une boîte de dérivation
- Un bistouri électrique
- Un ECME, testeur professionnel de bistouri électrique si possible



Le bistouri électrique est composé d'un générateur qui délivre un courant électrique alternatif à haute fréquence (HF). Le personnel intervenant dans le suivi de ce type d'appareil, doit avoir suivi une formation sur son fonctionnement et sa maintenance. Des connaissances en électronique sont nécessaires pour la fabrication de ce testeur low-tech.

DÉROULEMENT DE LA PROCÉDURE DE FABRICATION

1. SCHEMA ÉLECTRIQUE



- Réaliser le circuit ci-contre en soudant les différents composants.
- Vous pouvez ensuite placer les ampoules dans une boîte de dérivation en faisant des trous afin de pouvoir voir leur éclairage. Il faut pouvoir prélever la tension aux bornes du condensateur à l'aide d'un multimètre.
- Au niveau du câble HF, placer une fiche mâle pour faciliter le déroulement du test.

2. PRÉSENTATION DES COMPOSANTS ET DES MESURES

- Vr22 permet d'avoir l'image de la puissance fournie puisque la puissance est fonction de la tension ($P=U \cdot I$).
- Les deux résistances de 22Ω permettent d'équilibrer le montage comme s'il y avait une plaque pour éviter tout défaut plaque.
- La résistance de 10Ω sert à faire un pont diviseur de tension car on ne peut pas mesurer la tension de 10000V HF fourni par le bistouri, ainsi on récupère l'image de la tension aux bornes de la résistance 10Ω.
- La diode fait un redressement de tension qui permet d'avoir une tension continue aux bornes du condensateur, image de la tension maximale aux bornes de la résistance 10Ω.
- Le condensateur permet de maintenir le redressement de la tension continue.

3. IMPÉDANCE DU CIRCUIT

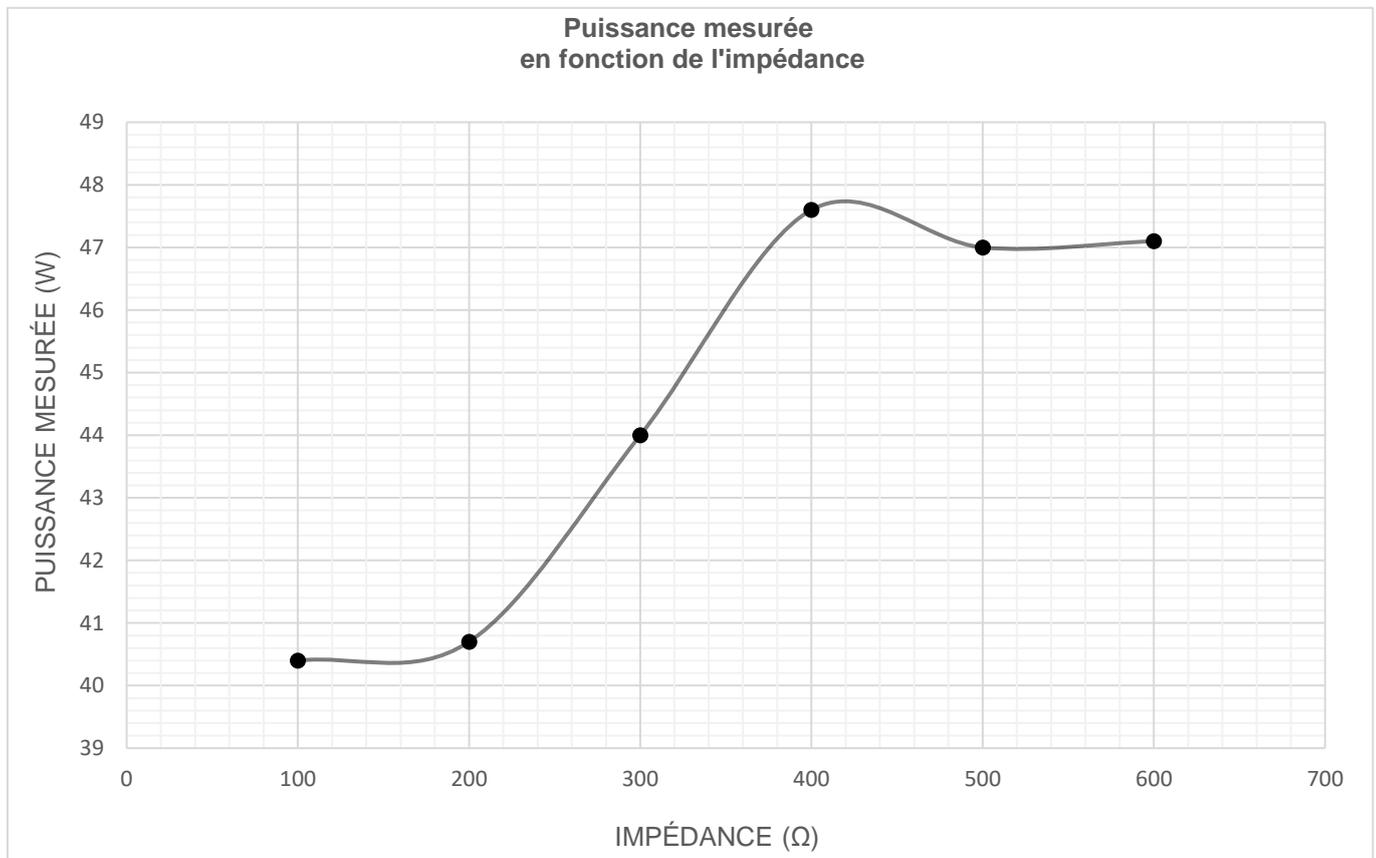
- Afin de réaliser un testeur low-tech le plus adapté au bistouri électrique à contrôler, il faut calculer l'impédance caractéristique du bistouri. Le testeur low-tech devra avoir une impédance la plus proche de l'impédance caractéristique du bistouri pour réaliser au mieux les tests.

Première étape : Trouver l'impédance caractéristique du bistouri (à l'aide d'un ECME, testeur professionnel)

- Faire des essais en section pure et en bipolaire à 50W en faisant varier l'impédance sur le testeur de 100 à 600Ω avec un pas de 100Ω et remplir ce tableau :

Impédance (Ω)	100	200	300	400	500	600
Puissance mesurée (W)						

- Tracer un graphe représentant la puissance mesurée en fonction de l'impédance



- En déduire l'impédance caractéristique (pour laquelle la puissance fournie est égale à la puissance reçue).
- Par exemple, sur le schéma ci-dessus, on a pour impédance caractéristique de 400Ω, ce qui correspond à la valeur moyenne pour tous les bistouris en monopolaire.

Deuxième étape : Trouver une impédance la plus proche de 400Ω pour le testeur low-tech

- On a déjà une résistance de 10Ω et deux résistances de 22Ω en parallèle donc un total de 21Ω
- Il faut donc maintenant savoir combien de lampes on met en parallèle
- On sait que la résistance d'une lampe se calcul de cette manière : $R = \frac{U^2}{P}$
- En fonction de la puissance et de la tension des lampes à disposition, il faut savoir calculer l'impédance de X lampes en parallèles et que cette impédance globale s'approche le plus possible de 400 Ω

Exemples :

- Si on a des ampoules 220V – 37W, alors la résistance d'une ampoule est de 1308Ω car $R=(220)^2/37$. Donc si on met 3 lampes en parallèles on a une impédance de 436Ω car $R_{eq} = 1/\{(1/R1)+(1/R2)+(1/R3)\}$. On ajoute les 21Ω des résistances et on obtient une impédance de 457Ω pour le testeur low-tech.

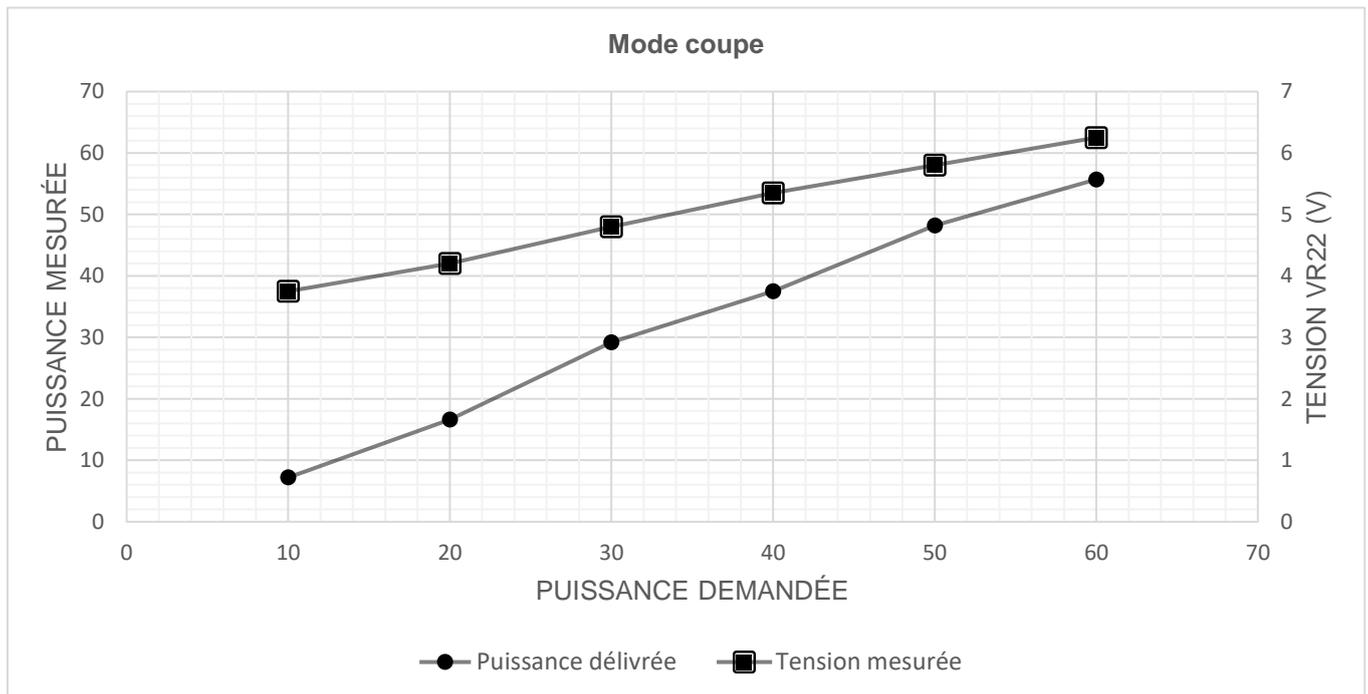
Si on a des ampoules 240V – 42W, alors la résistance d'une ampoule est de 1371Ω donc si on met 3 lampes en parallèles, on a une impédance de 457Ω ce qui est trop élevé. Si on en met une quatrième lampe en parallèle, on aura une impédance de 343Ω à laquelle on ajoute les 21Ω ce qui fait une impédance totale de 364Ω qui est proche de 400Ω .

4. RÉALISATION DES ABAQUES

- Afin de réaliser les abaques, pour le mode coupe pure et pour le mode coagulation fulguration, qui permettent de connaître la puissance délivrée par le bistouri électrique, il faut tracer sur le même graphique :
 - La courbe représentant la puissance mesurée en fonction de la puissance demandée qui est réalisable avec l'ECME professionnel
 - La courbe représentant la tension aux bornes du condensateur en fonction de la puissance demandée qui est réalisable grâce au testeur alternatif.
- Ainsi les abaques suivants sont utilisables pour la maintenance préventive et le contrôle de constance du bistouri électrique avec le document « Procédure de maintenance préventive - Bistouri Electrique ».

5. UTILISATION DES ABAQUESAbaque 1 : Mode coupe

- Voici l'abaque qui permet de connaître la puissance délivrée par le bistouri pendant les tests de puissance en mode coupe :



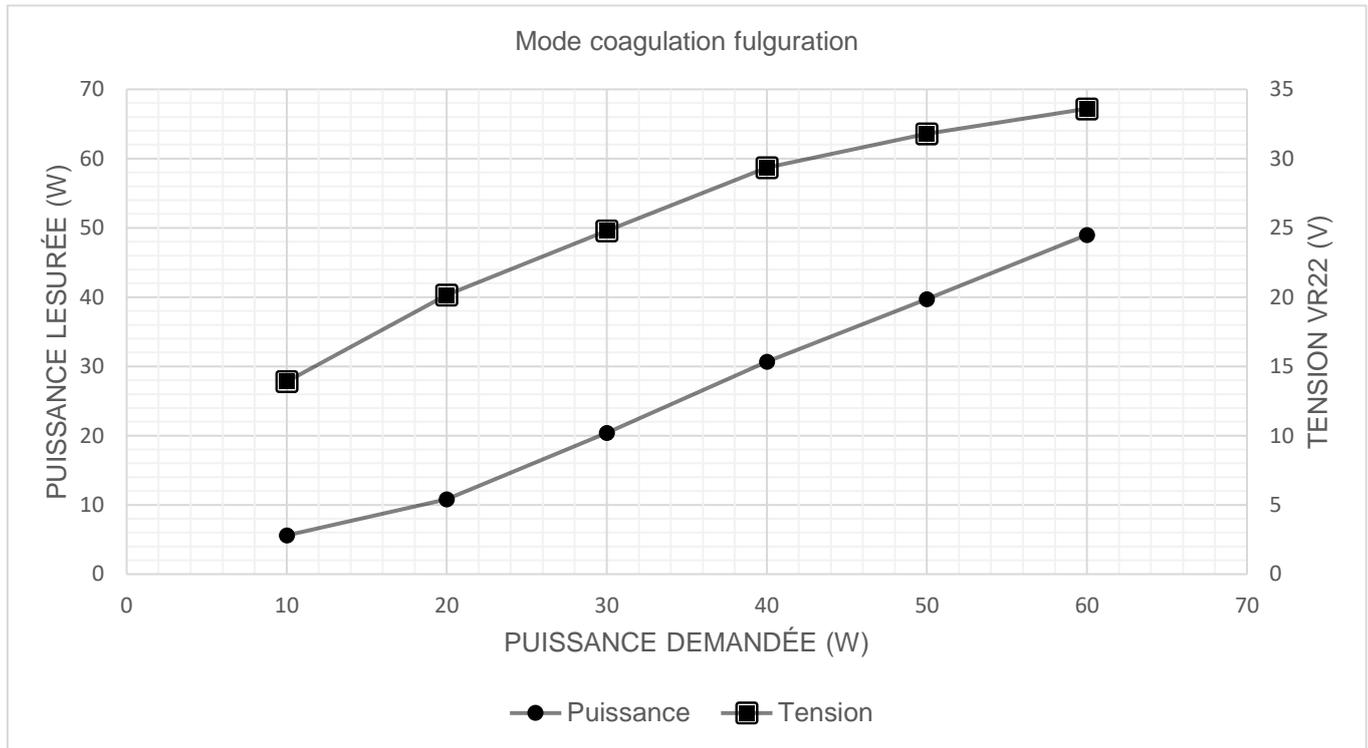
- Lors du test de puissance, la puissance du bistouri électrique est activée et la tension Vr22 aux bornes du condensateur est mesurée. Ainsi l'abaque ci-dessus, permet de savoir quelle puissance est réellement délivrée lors de ce test.

Exemple :

- Si on mesure une tension de 4,8V aux bornes du condensateur, cette valeur correspond à une puissance de 30W demandée au bistouri mais à une puissance délivrée de 29,2W.

Abaque 2 : Mode coagulation fulguration

- Voici l'abaque qui va permettre de connaître la puissance délivrée par le bistouri pendant les tests de puissance en coagulation fulguration :



Version 2024-07

★ Cette fiche a été réalisée par les organisations suivantes : Pilotage : ONG Humatem / Expertise technique et rédaction : Professionnels biomédicaux de l'ONG HUMATEM / Relecture et validation technique : Professionnels biomédicaux de l'AFIB, de l'AAMB, MSF / Partenaires financiers : FHF/AFD (Dispositif PRPH3)