

**Zeitschrift:** Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche

**Herausgeber:** Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

**Band:** 19 (1963)

**Artikel:** Présentation d'un nouvel électro-vectocardiographe triplan

**Autor:** Duchsal, P.W. / Chatillon, J. / Groscurin, J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-307531>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Centre de Cardiologie – Hôpital cantonal de Genève

## Présentation d'un nouvel électro-vectocardiographe triplan

Par P. W. Duchosal, J. Chatillon et J. Grosgrin

avec la collaboration technique de J. Monti

Plusieurs des systèmes de dérivation utilisés au début en vectocardiographie étaient conçus selon le type du trièdre orthogonal, l'une des électrodes étant commune aux trois dérivations représentant les 3 coordonnées spatiales  $x$ ,  $y$  et  $z$  du vecteur cardiaque. Tel est le cas entre autres du cube de *Grishman* [4], du double-cube de *Duchosal et Sulzer* [2], ou du système orthogonal de *Schellong* [7]. Ces systèmes avaient l'avantage de ne comporter que 4 électrodes et 3 amplificateurs relativement simples, à entrée asymétrique.

D'autres modes de dérivation, comme le tétraèdre de *Wilson* [9] déjà, et plus récemment une série de nouvelles combinaisons à électrodes multiples disposées sur le torse nécessitent l'emploi d'amplificateurs à entrée symétrique du type push-pull.

Après avoir travaillé près de 20 ans avec le système du double-cube il nous a paru utile de considérer attentivement les nouveaux modes de dérivation, car ils semblent avoir certains avantages de précision sur les anciens. Pour les étudier, l'appareil vectographique à 3 entrées asymétriques que nous employions depuis longtemps<sup>1</sup> dut être abandonné pour faire place à un nouveau modèle à entrées balancées du type push-pull et muni de plusieurs autres perfectionnements. Ce nouveau vectographe<sup>2</sup> permet l'enregistrement simultané de 3 vectogrammes plans. Tel qu'il est décrit dans les lignes suivantes, cet appareil est adapté à tous les modes de dérivation vectographique orthogonaux. Il convient

<sup>1</sup> Il s'agissait d'un prototype conçu par *Sulzer et Duchosal* [2] et exécuté par *M. J. Monti*, constructeur à Genève, en 1948, grâce à l'aide généreuse de l'Académie Suisse des Sciences Médicales que nous sommes heureux de remercier ici, dans les colonnes de son Bulletin.

<sup>2</sup> Nous avons été largement soutenus dans cette nouvelle réalisation par le Fonds national suisse de la Recherche scientifique, institution à laquelle nous exprimons ici notre reconnaissance. (Requête No 1486).

spécialement aux procédés nouveaux qui utilisent 3 dérivations bipolaires indépendantes quelles qu'elles soient, comme par exemple dans les systèmes de *McFee* [6], de *Frank* [3], de *Schmitt* [8], de *Burger* [1], de *Lamb* [5], etc.

### *Description de l'appareil*

Le système comprend un agrégat de 3 tubes cathodiques DH 7/78 de Philips à face plane et avec électrode héliocoïdale interne de post-accélération. La déviation électrostatique est symétrique. Pour les plaques verticales, avec une tension post-accélération de 1200 V la déflexion est d'environ 4 V/cm, et pour les plaques horizontales de 10 V/cm. Pour des raisons pratiques on a ramené la sensibilité des 2 paires de plaques de chaque tube à une valeur très proche de 11 V/cm. La couleur d'illumination de l'écran est vert-bleuâtre, caractéristique des écrans DH de Philips. La persistance est courte pour le vert et minime pour le bleu. Le diamètre des écrans est de 70 mm, mais la surface utile est de 50×68 mm. Pour obtenir la moindre réduction possible des images lors des prises de vue photographiques, les écrans des 3 tubes sont en contact et disposés en triangle équilatéral (fig. 1). Cet arrangement a en outre l'avantage de permettre d'enregistrer les 3 composantes scalaires du vecteur cardiaque sur film mouvant, sans que celles-ci se superposent, mais avec l'inconvénient minime d'un parallaxe, d'ailleurs mesurable, pour l'une d'elles (fig. 2). La disposition triangulaire laisse libres sur la platine 2 espaces, sous 2 des tubes. Ces espaces sont mis à profit pour loger d'un côté un signal linéaire clignotant ultraviolet qui marque le  $\frac{1}{100}$  sec sur film mouvant, et, de l'autre côté, un numérateur lumineux à commande manuelle qui va de 0 à 9 servant à marquer les prises de vue des vectocardiogrammes sur film arrêté. Le numérateur en question est un tube Philips Z 520 M. Un autre marqueur de temps agit synchroniquement sur les grilles des 3 tubes DH 7/78 et produit des coupures d'une durée de  $\frac{1}{10}$  de la période, laquelle est, au choix, de  $\frac{1}{50}$ ,  $\frac{1}{100}$  et  $\frac{1}{500}$  sec (fig. 3).

Le but de l'instrument étant de récolter les 3 coordonnées du vecteur spatial  $x$ ,  $y$  et  $z$  il aurait suffi théoriquement de 3 amplificateurs. Cependant, pour simplifier les manœuvres on a préféré introduire un quatrième amplificateur qui réplique l'une des coordonnées sur l'un des tubes, en l'occurrence  $y$ . Cet amplificateur surnuméraire est signalé sous  $y'$  au panneau de commande (voir fig. 1).

Les 4 amplificateurs sont identiques et du type push-pull, dont 3 étages en courant continu et 1 étage résistance-capacité. La constante de temps est de 3 sec. Pour les détails du schéma et les caractéristiques on se réfère-

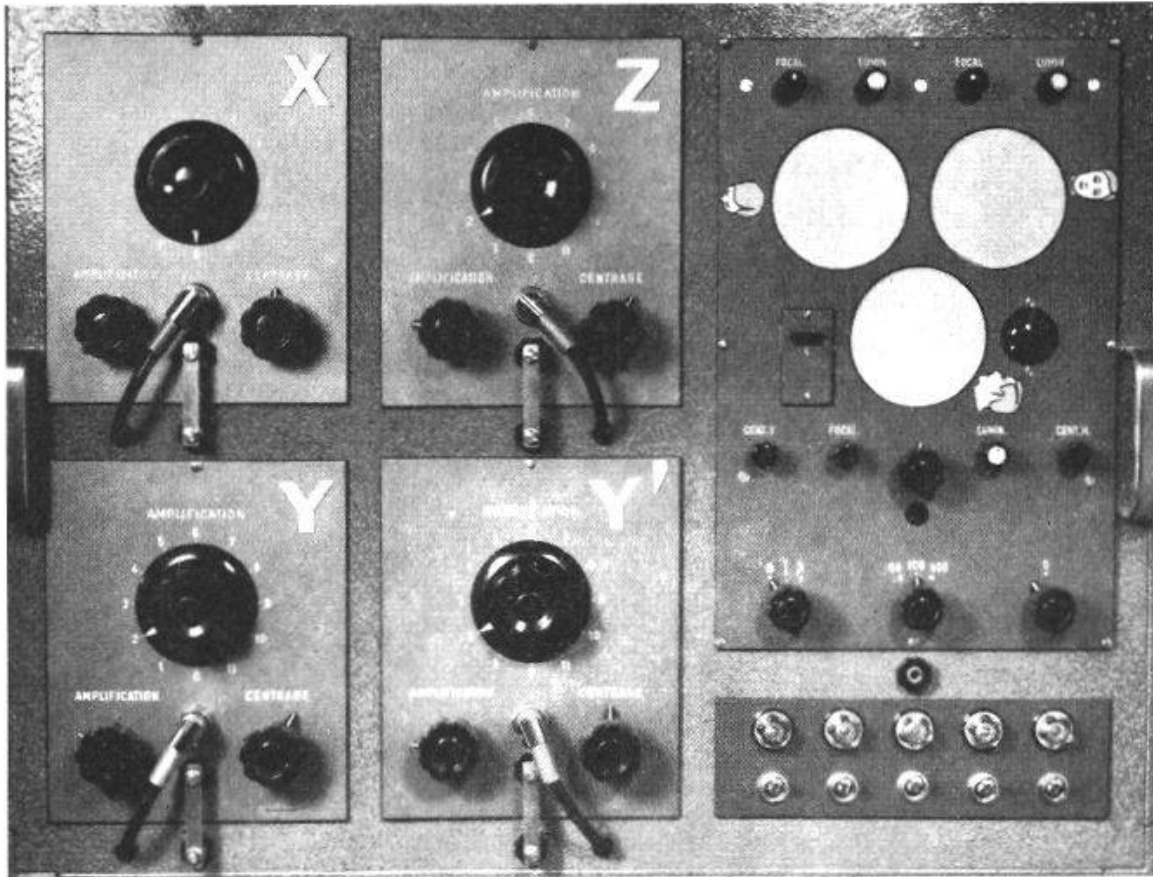


Fig. 1. Tableau de bord du vectocardiographe triplan. Présentation verticale du panneau. À gauche les 4 amplificateurs correspondent aux coordonnées  $x$ ,  $y$ ,  $z$  et  $y'$ . Chaque amplificateur a ses 2 réglages de sensibilité. Celui marqué de 0 à 11 est le multiplicateur arithmétique. À droite, en haut, les 3 tubes cathodiques; en-dessous des deux supérieurs le marqueur clignotant à  $1/100$  sec à gauche et le numérateur lumineux à droite. Les autres boutons de commande correspondent aux divers ajustages des 3 spots, à la commande de la coupure des figures vectocardiographiques, au numérateur chiffré et aux 5 interrupteurs (en bas à droite).

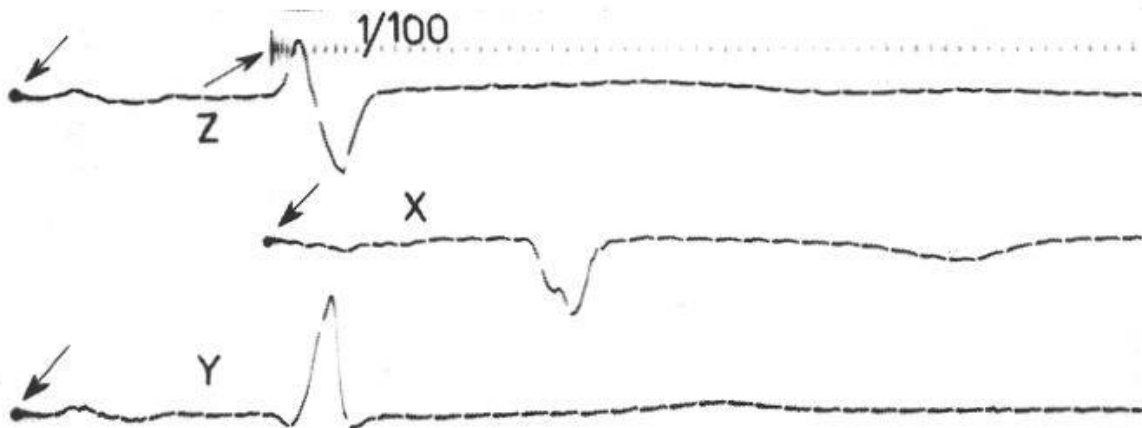


Fig. 2. Composantes  $x$ ,  $y$  et  $z$  des vectocardiogrammes de la figure 3. Le fragment de film reproduit ici est choisi intentionnellement à l'extrémité de démarrage afin de montrer le parallaxe des spots. Les 4 points flanqués d'une flèche sont isochrones de même que, par voie de conséquence, leurs traces ultérieures à distance égale lorsque le film se meut.

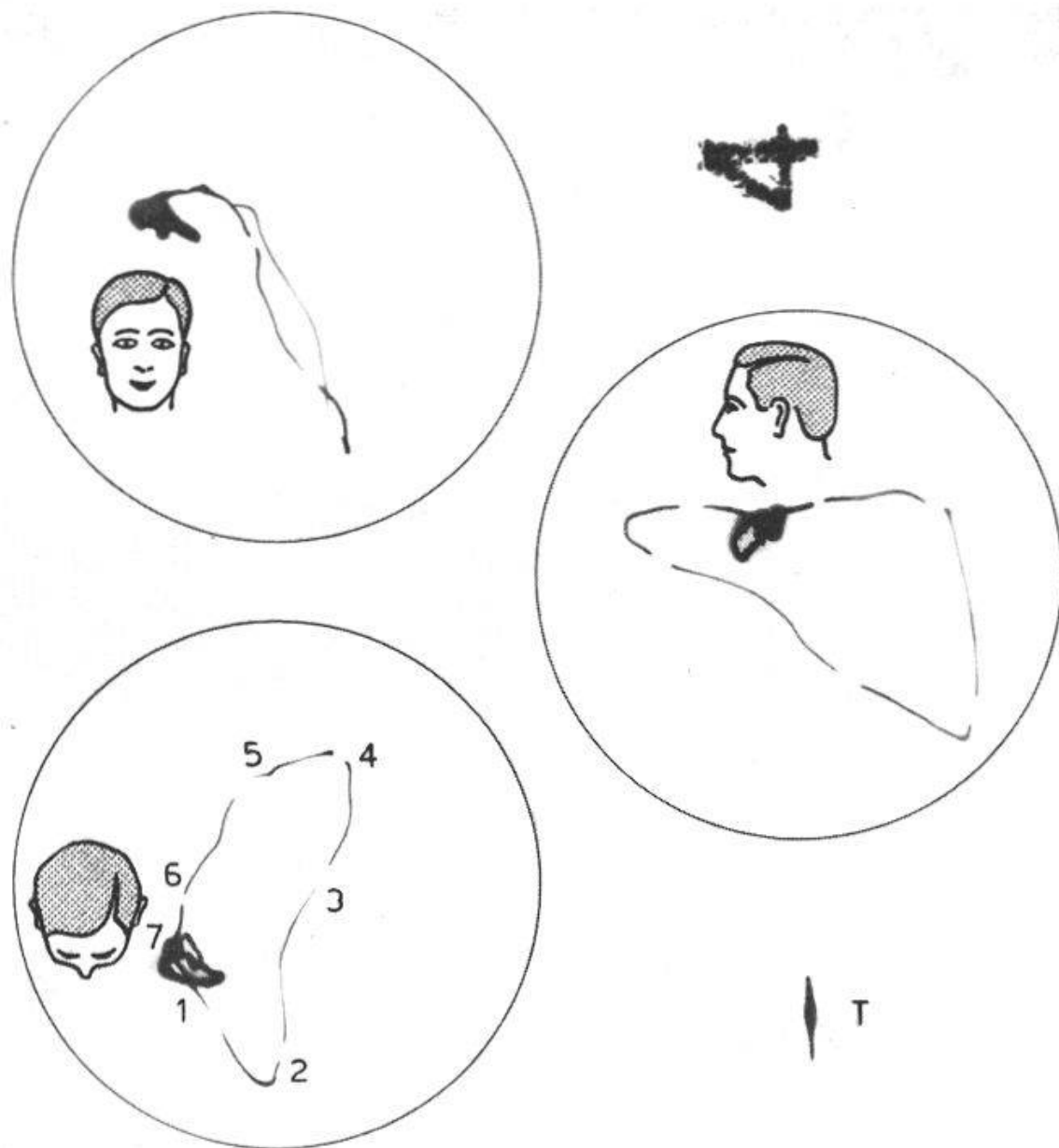


Fig. 3. Enregistrement original d'un vectocardiogramme spatial en 3 plans dont l'orientation est expliquée par les 3 figurines qui les jouent. Le chiffre (couché) 4 est donné par le numérateur lumineux. Le clignoteur ultraviolet au  $\frac{1}{100}$  sec est une ligne noire (T) car le papier est ici stationnaire. Les 3 cercles dessinés figurent les limites des 3 tubes cathodiques. Les 3 vectocardiogrammes sont découpés synchroniquement au  $\frac{1}{100}$  sec. La chronologie chiffrée en  $\frac{1}{100}$  sec a été notifiée sur le vectocardiogramme horizontal. Le cas enregistré est celui d'une hypertrophie biventriculaire.

raera a la publication de Wyss [10] qui utilise le même type d'amplificateur. Cela n'est pas un hasard, mais bien le fait d'une collaboration d'instituts dans des réalisations techniques d'intérêt parallèle. Notre système, qui emploie des tubes DH 7/78 au lieu de DG 7/32 comme le fait Wyss, produit pour une même différence de potentiel à l'entrée une déflexion du spot, environ 3 fois supérieure. La déviation maximum atteint 40 cm/mV. L'amplification est commandée par 2 systèmes dis-

tincts: un réglage fin continu de rapport 1/20 et un réglage calibré par plots de 1 à 11 fois. Il s'agit pour celui-là d'une progression arithmétique, identique sur les 4 amplificateurs. Le réglage calibré de 1 à 11 fois permet de réduire ou d'agrandir très facilement et à volonté la dimension des vectogrammes plan frontal, sagittal et horizontal sans avoir à réétalonner le système. L'enregistrement des composantes sur film mouvant nécessite le transfert de la composante  $x$  des 2 tubes supérieurs sur les plaques horizontales du tube inférieur, en lieu et place de  $y'$ . On a ainsi 3 spots qui se meuvent horizontalement selon  $\vec{z} \rightarrow \vec{x} \rightarrow \vec{y}$  alors qu'en position vectographique les 3 mêmes tubes donnent les 3 vectocardiogrammes plans selon la combinaison  $\vec{x} \rightarrow \vec{y} \rightarrow \vec{z}$  pour les mêmes tubes. La réponse maximum de fréquence du système est de 2500 périodes/sec. Les enregistrements reproduits aux figures 2 et 3 sont des exemples d'enregistrement obtenus au moyen de ce nouveau vectocardiographe. Le kymographe employé est un enregistreur photographique de Jacquet No 1022 muni d'un objectif d'ouverture 4,5 et  $f = 13,5$ . Le film enregistreur a une largeur de 7 cm. L'émulsion sensible au vert porte l'étiquette suivante: Kodak Rayoscope R Y F 14.

### *Résumé*

Les auteurs décrivent un nouveau vectocardiographe triplan à 3 tubes cathodiques et 4 amplificateurs push-pull. L'instrument est surtout destiné aux besoins de la clinique et peut être employé avec n'importe quel système tridimensionnel de dérivations vectographiques. La sensibilité maximum est de 40 cm/mV.

### *Zusammenfassung*

Die Autoren beschreiben einen neuen triplanen Vektorkardiographen, der mit 3 Kathodenröhren und 4 «push-pull»-Verstärkern versehen ist. Das Instrument ist hauptsächlich für den klinischen Gebrauch bestimmt und kann mit jedem dreidimensionalen System vektorkardiographischer Ableitungen verwendet werden. Die größte Empfindlichkeit liegt bei 40 cm/mV.

### *Riassunto*

Gli autori descrivono un nuovo vettocardiografo munito di tre tubi catodici e di quattro amplificatori push-pull. Lo strumento è destinato soprattutto ad esigenze cliniche e può essere impiegato con qualsiasi sistema tridimensionale di derivazioni vettografiche. La sensibilità massima è di 40 cm/mV.

## Summary

The authors describe a new vectorcardiographic recorder equipped with 3 cathod ray tubes and 4 amplifiers. This device is mainly designed for clinical utilization. It can be connected to any type of tridimensional vectorcardiographic lead system. Maximum magnification is 40 cm/mV.

1. *Burger H. C., van Milaan J. B. et Klip W.*: Comparisons of three different systems of vectorcardiography. *Amer. Heart J.* **57**, 723 (1958).
2. *Duchosal P. W. et Sulzer R.*: La vectocardiographie. S. Karger édit., Bâle 1949.
3. *Frank E.*: An accurate, clinically practical system for vectorcardiography. *Circulation* **13**, 737 (1956).
4. *Grishman A., Borun E. R. et Jaffe H. L.*: Spatial vectorcardiography: technique for the simultaneous recording of the frontal, sagittal, and horizontal projections. *Amer. Heart J.* **41**, 483 (1951).
5. *Lamb L.*: Communication personnelle, 1962.
6. *McFee E. et Parungao A.*: An orthogonal lead system for clinical electrocardiography. *Amer. Heart J.* **62**, 93 (1961).
7. *Schellong F., Heller S. et Schwingel E.*: Das Vektordiagramm, eine Untersuchungsmethode des Herzens. *Z. Kreisl.-Forsch.* **14**, 35 (1937).
8. *Schmitt O. H. et Simonson E.*: The present status of vectorcardiography. *Arch. intern. Med.* **96**, 574 (1955).
9. *Wilson F. N., Johnston F. D. et Kossmann C. E.*: The substitution of a tetrahedron for the Einthoven Triangle. *Amer. Heart J.* **33**, 594 (1947).
10. *Wyss O. A. M.*: Beiträge zur elektrophysiologischen Methodik. IV. Ein vierfacher Vektorkardiograph. *Helv. physiol. pharmacol. Acta* **20**, 273 (1962).