

Zeitschrift: Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 18 (1987-1991)
Heft: 3

Artikel: Les modèles mathématiques en hémodialyse : un retour aux hypothèses
Autor: Gabriel, Jean-Pierre / Fellay, Gilbert
Kapitel: Conclusion finales
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-259828>

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: 17.01.2026

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

tiquement nulles donc il n'y a rien à mesurer. Dans SG(2), ces fonctions sont ramenées à la connaissance de leurs dérivées ε_d et ε_θ , c'est-à-dire à deux nombres. Cette apparente simplicité qui cache la nature fonctionnelle des grandeurs en question, ne peut être obtenue qu'au prix d'un jeu d'hypothèses très astreignant et par conséquent avec une garantie de réalisme affaiblie. On voit bien comment la situation se présente dans (cu) généralisé. Il faut suivre constamment les fonctions $K_d(t)$ et $K_\theta(t)$ ainsi que $\alpha_d(t)$ et $\alpha_\theta(t)$, pour procéder à l'estimation. On peut imaginer que dans des situations à variations lentes, on puisse remplacer la connaissance de ces fonctions par celles de leurs valeurs sur un ensemble fini. Cette question mériterait d'être étudiée dans un contexte d'analyse numérique.

Finalement les remarques qui précèdent laissent entrevoir que la coïncidence des estimations par (qdd) et (cu) serait pour le moins surprenante. La proposition 16 nous montre qu'il y a coïncidence des estimations si et seulement si les sorties sont identiques. Ainsi un moindre écart de ces dernières induit une séparation des solutions. De ce point de vue, préférer (qdd) à (cu) revient à investir sa confiance dans les mesures des sorties plutôt que dans leur calcul effectué sous des hypothèses supplémentaires discutables.

CONCLUSIONS FINALES

Nous aimerions ajouter quelques observations. Avant de nous lancer dans la comparaison théorique des modèles (cu) et (qdd), nous avons tenté d'utiliser d'autres voies qui méritent peut-être un bref commentaire.

Une démarche naturelle pour comparer deux estimateurs consisterait à recourir à une troisième méthode de mesure plus précise que les précédentes. Nous n'avons malheureusement rien trouvé dans la littérature; les méthodes utilisant par exemple les techniques de marquage ne semblent pas concluantes à ce propos.

Dans une première étape, nous avons augmenté le nombre de mesures de la concentration d'urée en choisissant plusieurs époques distinctes durant la dialyse d'un patient. Puis nous avons tenté d'obtenir (V_0, G) à l'aide d'un ajustement des solutions de (cu). Les résultats furent si désastreux qu'ils nous condamnèrent à renoncer à cette méthode. Cette constatation posait un problème de principe qui nous amena à faire une simulation in-vitro d'une hémodialyse contrôlée pour estimer (V_0, G) avec (cu) et (qdd). Les deux méthodes se montrèrent satisfaisantes eu égard aux limitations imposées par le contexte clinique. Les deux approches étaient donc acceptables dans une situation de laboratoire idéalisée. (FELLAY et DUCREST, en prép.).

Le problème de la comparaison de deux estimateurs est en fait le problème de la définition d'un étalon. Comment peut-on affirmer qu'une méthode

de mesure est supérieure à une autre si l'on ne dispose pas d'une troisième méthode plus précise. On se convainc facilement que la seule approche possible réside dans une argumentation théorique et ceci nous a motivés pour entreprendre la comparaison de (cu) et (qdd) dans cette optique. Cette démarche présente le double avantage de fournir une réponse à la question posée et d'accroître notre compréhension de la situation. Un autre problème a également retenu notre attention. Pour des raisons évidentes, il serait agréable de pouvoir estimer (V_0, G) durant la phase de dialyse uniquement. Nous avons essayé de le faire en utilisant (qdd) ce qui implique le choix d'une époque t_1 , $0 < t_1 < t_d$, à laquelle on mesure la concentration d'urée et l'accroissement de volume. Il est intuitivement clair que si t_1 est trop proche de 0 ou de t_d , il en ira de même des équations du bilan et la qualité du système d'équations (qdd) sera mauvaise. On peut mesurer l'imperfection d'un tel système à l'aide du nombre «condition» $C(A)$ (ATKINSON 1978). Celui-ci dépend de t_1 et il s'agit de choisir cette époque de façon à rendre ce nombre aussi petit que possible. Nous avons résolu le problème en supposant que la concentration évoluait selon le modèle (cu). Une généralisation aux fonctions convexes est possible et montre que $C(A)$ admet un unique minimum global. Pour un patient standard dialysé durant 180 minutes, l'époque optimale se situe autour de 60 minutes. Malheureusement, l'imprécision des mesures imposée par un contexte clinique nous a contraint à abandonner ce chemin. Le taux G est petit et la longueur de la phase interdialytique semble, pour l'instant, indispensable à l'obtention d'une précision convenable.

RÉFÉRENCES

- ABEL J.J., ROWNTREE L.G., TURNER B.B., 1913-1914. On the removal of diffusible substances from the circulating blood of living animals by dialysis. *J. Pharmacol Exp. Ther.* 5: 275-316.
- ACZÉL J., 1961. Vorlesungen über Funktionalgleichungen und ihre Anwendungen. Birkhäuser Verlag Basel, 331 p.
- AEBISCHER P., SCHORDERET D., WAUTERS J.P., FELLAY G., 1985. Comparison of urea kinetics (UK) and direct dialysis quantification (DDQ) in hemodialysis patients. *Abstract Am. Soc. Artif. Intern. Organs* 31: 338-342.
- ALBERTS C., DRUKKER W., 1985. Report on regular dialysis treatment in Europe. *Proc. Eur. Dial. Transpl. Assoc.* 2: 82.
- ALWALL N., NORVIT L., STEINS A.M., 1949. On the artificial kidney. VII. Clinical experiences of dialytic treatment of uremia. *Acta. Med. Scand.* 132: 587.
- ATKINSON K.E., 1978. An Introduction to Numerical Analysis. John Wiley and Sons, New York, 587 p.
- BOBB A.L., POPOVICH R.P., CHRISTOFER T.G., SCRIBNER B.H., 1971. The genesis of the square meter-hour hypothesis. *Trans. Am. Soc. Artif. Int. Organs* 17: 81-91.