

Rédiger un bon article en APM

Paul Louis GEORGE

Avril 2003

e-mail: Paul-Louis.George@inria.fr



Série en **APM**, vol I.

La série **en APM** :

- Vol I. Rédiger un bon article en APM

À paraître dans la série **en APM** :

- Vol II. Préparer une conférence en APM
- Vol III. Préparer sa conférence en APM
- Vol IV. Bien utiliser le courriel en APM
- Vol V. Réussir son contrat européen en APM
- Vol VI. Construire sa carrière en APM
- Vol VII. Ma page oueb en APM
- Vol VIII. Écrire un logiciel en APM

La série **en APM**, coordonnée par PL. George, votre serviteur, se propose de faire avancer les choses en dénonçant nos propres excès. Toute contribution est la bienvenue.

Le sens du mot (sigle) APM est gardé secret.

Le format est un 16 pages avec un style LaTeX prédéterminé fourni sur simple demande.

La diffusion de cette série est en pratique quasiment nulle et, de toute façon, non garantie.

L'illustration de la couverture est à créditer à Peha.

Avertissement

Ce document est le reflet d'un point de vue polémique mais est loin d'être entièrement négatif. À ce titre, il donne le ton de la série. Les points mentionnés sont pour la plupart liés à des cas réels. Le sujet est le maillage (essentiellement vu dans l'optique de mener des calculs par éléments finis) mais il est relativement facile de transposer ce qui est dit à d'autres disciplines comme le lecteur astucieux ne pourra pas manquer de remarquer.

Par ailleurs, l'auteur a bien conscience qu'il applique lui-même certains des procédés mentionnés dans le document.

1 Introduction

Dans ce papier on propose une méthode générale permettant de rédiger un bon article. De nombreux résultats nouveaux sont montrés puis utilisés à cette fin. Des extensions sont proposées permettant d'affirmer que la méthode s'étend à de nombreux problèmes dans des disciplines différentes.

Avant de lire ce qui suit, voir (revoir) l'article (pastiche) de Georges Pérec intitulé *Experimental demonstration of the tomatotopic organization in the Soprano* que l'on trouve facilement sur le **Net** via le mot clé *tomatotopic*. Voir aussi la référence [5].

Ceci fait, regardons comment rédiger un bon article. Plusieurs paramètres sont à prendre en compte, chacun jouant un rôle important dans la qualité de l'article envisagé. On peut, dans cet ordre d'idées, indiquer l'importance du choix du titre, de celui des mots-clé et des références bibliographiques. Par ailleurs sont également importants l'indication de l'applicabilité des résultats présentés, quelques détails sur l'implémentation de la méthode, sur ses fondements théoriques, sur sa validation et sur sa diffusion. Le sujet, quant à lui, bien que de moindre importance, doit cependant être bien défini. Enfin, pour finir, nous donnerons quelques conseils faciles à suivre permettant d'améliorer encore la rédaction.

2 Le titre

Le choix du titre du papier est primordial. Pour s'en convaincre on va prendre un exemple simple (facilement transposable à d'autres disciplines) et on va établir un score. Le but est évidemment d'atteindre un score élevé. Soit donc le titre

- "Une méthode de maillage en trois dimensions"

Ce titre pêche par plusieurs aspects, il manque de mots clé. À cet égard, son score est nul, $score = 0$. On peut néanmoins, à peu de frais, l'améliorer :

- "Une *nouvelle* méthode de maillage en trois dimensions"

le score est ici augmenté, $score = 1$. Le mot 'nouvelle' valorise la méthode.

- "Une *nouvelle* méthode *optimale* de construction de maillages en trois dimensions"

$score = 2$. Le mot 'optimale' est très fort.

- "Une *nouvelle* méthode *optimale* de construction de maillages *optimaux* en trois dimensions"

$score = 3$. La notion d'optimalité est présente deux fois.

- "Une *nouvelle* méthode *optimale* de construction de maillages de *Delaunay optimaux* en trois dimensions"

$score = 4$. La référence à Delaunay ajoute un point (bien que l'on puisse penser que le mot 'optimaux' soit redondant).

- "Une *nouvelle* méthode de *Delaunay optimale* de construction de maillages de *Delaunay optimaux* en trois dimensions"

$score = 5$. La référence à Delaunay et à Delaunay ajoute un autre point (bien qu'il serait meilleur d'avoir deux personnes illustres et non deux fois la même). Quelques noms de scientifiques illustres directement inclus dans le titre (et dans le texte) augmentent en effet le score. Selon les écoles, l'origine française, russe, anglo-saxone des personnes citées aura une influence positive.

Un score ultime (*score* = 6) serait obtenu via le titre :

- “Une *nouvelle* méthode de *Delaunay optimale* de construction de maillages de *Delaunay optimaux* en *toutes* dimensions”

via le mot ’toutes’.

Si la méthode proposée dans le papier n’a été développée qu’en deux dimensions, il est prudent de prendre comme titre, non pas :

- “Une méthode de maillage en deux dimensions”

mais :

- “Une *nouvelle* méthode de maillage”

Ceci fait, la technique ci-dessus peut à nouveau être mise en œuvre.

On obtient successivement :

- “Une *nouvelle* méthode *optimale* de maillage”
- “Une *nouvelle* méthode *optimale* de construction de maillages *optimaux*”
- “Une *nouvelle* méthode *optimale* de construction de maillages de *Delaunay optimaux*”
- “Une *nouvelle* méthode de *Delaunay optimale* de construction de maillages de *Delaunay optimaux*”
- “Une *nouvelle* méthode de *Delaunay optimale* de construction de maillages de *Delaunay optimaux* en *toutes* dimensions”

en effet, via un commentaire judicieux dans le texte (la méthode s’étend sans difficulté ...), on peut oser le ’toutes dimensions’.

3 Mots clé

Les articles incorporent un certain nombre de mots clé utilisés à des fins de classification. Le choix de ces mots est particulièrement crucial.

Si le papier traite de Triangulation, mettre ce mot ainsi que le mot **Maillage**. Si le papier traite de Maillage, ajouter **Triangulation**, on ne sait jamais. Si vous ne faites pas de visualisation (on visualise en général les maillages associés aux objets considérés), ajouter le mot

Visualisation. Réciproquement si vous faites de la visualisation et pas de maillage, ajouter Maillage.

Quelques mots clé sont faciles à introduire dans le papier, **Eléments Finis**, **EDP**, **CFD**, **Biomédical**, **Reverse Engineering** et, pourquoi pas, **Réalité Virtuelle**, etc., la famille XAO, X restant à préciser, est un plus (pour l’emploi des sigles, voir plus bas).

4 Références

Pour être crédible, votre papier doit contenir un certain nombre de références bibliographiques. Quelques remarques de bon sens peuvent guider le choix de telle ou telle citation.

On n’est jamais mieux cité que par soi même, mettre donc au moins 75 % de citations sur soi même. Ceci permet au relecteur, dans le cas où le nom des auteurs est masqué, de retrouver ces derniers. Si cela paraît un peu gros, on peut faire plus intelligent. Demander à un ami de vous citer et en retour le citer est une solution élégante. Une autre est de dégager les auteurs autres que vous. Ici c’est relativement simple. Au préalable, il vous faut écrire un premier article, mieux un “survey” (une synthèse, un état de l’art), mieux encore un livre, dans lequel vous citez les autres contributeurs. Ensuite, le tour est joué, vous citez ce premier papier (survey, livre) et les autres auteurs ont disparus.

Néanmoins, et quelque peu antagoniste, il est prudent de mentionner dans les citations des travaux du ou des “referee”s (relecteur(s)) qui vont, selon toute probabilité, relire votre papier (avant acceptation pour publication). En fait, un nom de referee est suffisant, l’autre se chargera dans ses remarques de vous faire savoir que vous l’avez oublié. La version corrigée sera donc conforme à ce souhait et, en cas de désignation d’un relecteur tiers, le processus conduit à quelques itérations mais, en pratique, converge.

Si vous avez la chance d’avoir un langage aborigène (*i.e.*, autre que l’anglais), mettez des références dans cette langue exotique (personne n’ira voir). Si, inversement, l’article est dans une langue aborigène, ne

citez, chez vous, que des articles en anglais. Pour finir, indiquez des références introuvables, genre [6].

On se reportera à la bibliographie pour voir aisément que l’auteur de l’article s’appelle Author, on vérifiera que les règles énoncées ci-dessus ont été plus ou moins bien appliquées.

5 Applicabilités et extensions

Si votre méthode n’est pas automatique, une manière élégante est de la déclarer *interactive*. Si la méthode est bidimensionnelle, indiquer qu’elle s’étend (sans peine) à la trois dimensions. Si elle tridimensionnelle, indiquer qu’elle s’étend (toujours sans peine) à toutes dimensions. N’oubliez pas qu’une méthode en deux dimensions s’applique au cas des surfaces (les maillages de surface ne sont-ils pas composés de triangles comme dans le plan?).

Préciser que votre méthode s’applique aux EDP, à la mécanique, au graphique, à la géophysique, à l’astronomie, au biomédical, à l’environnement, ..., surtout si vous ne connaissez rien à ces disciplines, on ne sait jamais.

6 Programmation, langage, système, machine

Si, par extraordinaire, vous avez écrit un programme correspondant à votre méthode, n’omettez pas de mentionner le langage utilisé, le C++ est, comme son nom l’indique, un plus (plus), Java sonne bien également, indiquez le système (Unix ou, mieux, Linux), surtout si cela n’a aucune importance. Décrivez également la machine. Pour ce faire, pas d’hésitation, un cluster de 256 processeurs est mieux qu’une station de travail ou un simple PC, surtout si le temps de calcul est plus long que sur un seul processeur.

7 Théorèmes et définitions

Un ou plusieurs théorèmes mettent en valeur la qualité de votre travail. La méthode est ici bien connue. En premier on regarde ce que l'on sait démontrer, ensuite on pose la (les) définition(s) en accord. Une illustration de cette construction est donnée à titre d'exemple. Si on sait démontrer que la surface des éléments (ou l'âge du capitaine) est bornée par 17.32 et 88.79, il faut impérativement poser la définition correspondante. Ce peut être "un maillage est optimal si la surface de ses éléments est comprise entre 17.32 et 88.79". Ceci est très important car le mot *optimal* arrive naturellement dans votre papier. Si les bornes sont autres, on rectifiera la définition en accord. Une autre méthode simple et peu coûteuse est de reprendre des théorèmes démontrés par des collègues de disciplines autres. Vous mettrez ainsi en valeur votre pluridisciplinarité et il est plus que probable que l'on n'ira pas vérifier plus avant l'adéquation de ces résultats théoriques avec le problème présent.

Il faudra néanmoins éviter d'indiquer trop précisément que la méthode ne s'applique que sous certaines conditions restrictives qui, de toute façon, seront écartées sans vergogne en les qualifiant de peu réalistes.

8 Validation

Un bon théorème suffit (surtout si on n'a pas d'implémentation). Sinon, un théorème et un exemple bien choisi font l'affaire. Il est en général relativement facile de montrer la puissance de sa méthode sur un exemple donné. Pour ce faire, quelques paramètres bien ajustés donnent la solution voulue (même si, pour un second exemple, les valeurs utiles ne sont pas les mêmes). À défaut, il faut disposer d'un jeu significatif (en nombre) d'exemples significatifs (en complexité) et la validation de la méthode devient longue et fastidieuse, retardant d'autant la mise au point du papier (et sa publication). L'effet pervers d'une telle validation est que vous ne publiez que peu de papiers là où

-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mine	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Other	.2	.8	1.8	3.2	5	7.2	9.8	12.8	16.2	20

TAB. 1 – *Comparaison de la méthode Mine avec une méthode antérieure (temps versus nombre (de millions) d'éléments).*

vos collègues plus intelligents publient un papier tous les 15 jours.

9 Figures, statistiques et courbes

La méthode développée est meilleure que les méthodes existantes. Bien que cela soit évident d'après le texte, il est facile de le prouver plus avant à l'aide de quelques graphiques et statistiques bien choisis.

Vitesse. La vitesse de la méthode traduit sa complexité. Exprimée en nombre d'éléments construits (s'il s'agit d'une méthode de construction) par unité de temps on a le choix entre

- 6 000 000 éléments/heure,
- 100 000 éléments/minute,
- 1 666 éléments/seconde,

à vous de choisir, sachant que c'est la même chose. Si la vitesse est néanmoins jugée un peu lente, on va la donner comme

- 0.036 sec/élément,
- 36 ms/élément,

ce qui fait à peine 100 000 éléments/heure soit 60 fois plus lent que ci-dessus mais est plus élégant. On peut aussi compter en cycles et, là, aucune comparaison n'est possible.

Complexité. Le tableau ci-dessous compare deux méthodes, la mienne (**Mine**, en première ligne) et une autre (**Other**, plus mauvaise).

La méthode **Mine** étant linéaire, elle est nécessairement plus rapide que l'autre qui est quadratique comme le montre le Tableau 1 où la

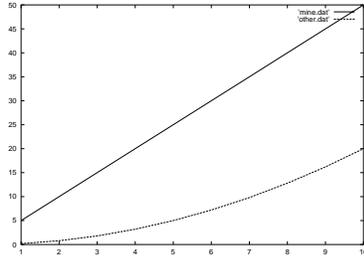


FIG. 1 – *Comparaison de la méthode Mine (en haut) avec une méthode antérieure (en bas), temps versus nombre (de millions) d'éléments.*

méthode lente reste cependant nettement plus rapide! dans la plage d'application.

D'ailleurs, comment mesurer sa méthode. C'est très simple, enlever les temps de lecture, de préparation et d'écriture, on ne sait jamais. Plus subtil, au lieu de tourner des exemples de plus en plus grands, faire un unique test en notant le temps (contre le nombre d'éléments) tous les n éléments, vous verrez, c'est surprenant. Prendre une échelle Log donne également une apparence trompeuse éventuellement flateuse (en oubliant temporairement cet artefact).

Une ou deux bonnes figures. Pour illustrer votre méthode qui ne marche que sur un carré, ne pas mettre la Figure 2, à gauche, mais mettre la Figure 2, à droite, que votre collègue vous a donné, d'ailleurs elle a été faite avec une autre méthode (inutile d'insister sur ce léger détail).

Comme votre méthode a été validée pour la mécanique des fluides mais testée sur l'exemple de la Figure 3, ne pas mettre cette figure mais remettre la Figure 2, à droite.

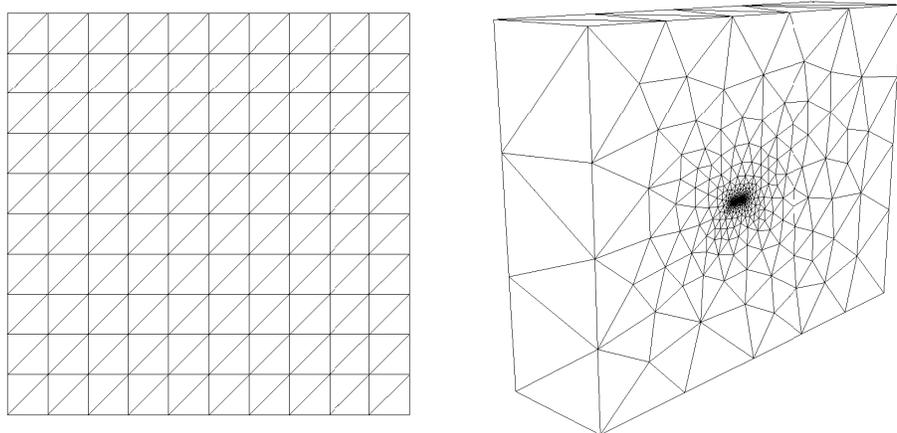


FIG. 2 – *Ne pas mettre la partie gauche, mettre la partie droite seulement (doc. T.J. Xiss).*

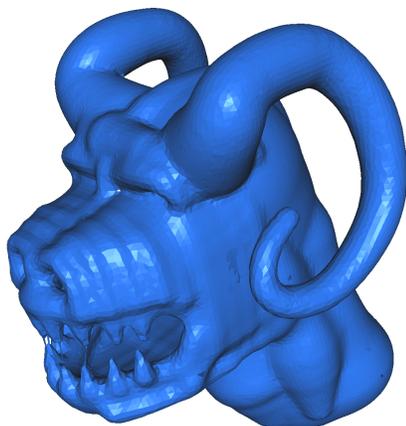


FIG. 3 – *Belle légende pour cet exemple, visiblement, issu de la mécanique des fluides.*

10 Diffusion et publication du papier

La diffusion du papier doit être optimisée. De multiples occurrences du même papier (ou de versions voisines) sont l’une des méthodes favorisant une bonne diffusion. Une page personnelle permet d’avoir une première occurrence, un rapport interne (en anglais afin d’assurer une diffusion nécessairement planétaire) en donne une seconde. Quelques versions courtes dans des conférences variées donnent d’autres occurrences. Le présent papier pourra s’appuyer sur ces autres publications pour mettre clairement en évidence son importance.

En cas de refus, il reste un certain nombre de solutions de rechange. D’abord, inutile de mentionner un tel refus. Ensuite, changer de journal. Dans ce cas, tenir compte des observations, causes apparentes du refus, permuter les auteurs, changer le titre, les mots clé, les citations (on peut ainsi tomber sur d’autres relecteurs). Le *nec plus ultra* est de fonder sa propre conférence (et d’en extraire un “special issue” dans un journal connu) ou son propre journal où, comme par hasard, le papier sera accepté.

11 Diffusion du code

Ici, la meilleure solution est de ne pas diffuser le code (si un tel code a été développé par mégarde à l’occasion du papier). Sinon, on a plusieurs niveaux de diffusion :

- le code n’est pas diffusé, il ne tourne que dans le bureau de son auteur et n’est manipulé que par lui,
- le code est diffusé jusqu’au bureau voisin de celui de l’auteur,
- le code est diffusé dans l’équipe de son auteur,
- le code est diffusé dans la communauté à laquelle appartient l’auteur, en France (son propre pays) et/ou à l’étranger,
- le code est diffusé via un diffuseur professionnel (commercial ou non),
- le code est en libre service sur le Net.

Chaque niveau présente des avantages et des inconvénients. Moins le code est diffusé, moins de retours et donc moins d'ennuis sont à attendre. Mettre son code sur le **Net** présente indéniablement de nombreux avantages. De nombreux internautes vont le télécharger, vont-ils l'utiliser, c'est une autre question sans vraiment d'importance, vous pourrez toujours faire état du nombre de téléchargements (l'effet Google-o-mètre).

12 Le sujet

Si on a bien suivi l'ensemble de ce qui précède, il est clair que le sujet n'a finalement qu'une importance relative. Néanmoins, au cas où, quelques conseils peuvent être avancés :

- traiter le problème que l'on sait traiter et non le problème qui se pose,
- traiter un problème local relativement simple (couper un triangle en 4) de préférence à un problème global plus compliqué (adaptation de maillage par découpe locale),
- travailler dans le *microscopique*, chaque petit résultat (issu du saucissonnement d'un problème plus large) donne lieu, bien sûr hors contexte, à un nouveau papier qui cite les précédents (il y a cependant un problème d'initialisation à résoudre),
- faire dans le *méta* (ce qui est antagoniste avec le point précédent), passer à la dimension d , d autre que 2 ou 3 évidemment,
- poser les bonnes définitions (déjà vu),
- etc.

13 Derniers conseils

Pour conclure et si besoin en est, nous indiquons quelques conseils supplémentaires. Il est bon d'émailler le texte de sigles. Ces acronymes rendent le texte abstrus ou savant selon le point de vue adopté. Verrouiller la méthode proposée, c'est *ma* méthode ! Faire des articles à

tiroirs et ainsi on dégage les autres contributeurs dans la discipline tout en rendant délicat le travail d'analyse du papier. Le choix des mots, quant à lui, mérite quelques commentaires plus longs.

Prenons un exemple simple “couper une arête en 2”. Cette phrase est trop simple, on peut aisément introduire des mots comme dichotomie, récursif, hiérarchique, arbre, graphe, ... qui élèvent nettement la qualité du papier. On peut également ne pas s'attarder sur la banalité du libellé mais parler de structures de données, de langage récursif, de classes, de templates, de GUI (et, ici, on a introduit un sigle!). Même incompréhensible de la plupart des lecteurs, c'est un plus.

“Couper une arête en 2” est vraiment peu alléchant, alors une solution plus compliquée (pour faire la même chose) est la bienvenue. Si, à cette occasion, un ou deux théorèmes, lemmes, propositions, définitions, ..., sont possibles, ne pas s'en priver. Ajouter aussi des formules et équations compliquées (éventuellement sans rapport direct). Dans cet ordre d'idée on peut étendre à la dimension supérieure, passer dans le dual (surtout si cela n'apporte rien mais donne lieu à quelques théorèmes) puis reprojeter.

Une idée plus fertile consiste à remplacer une notion simple par quelque chose de plus savant. Un banal point sera alors un 0-simplexe, un triangle sera un 2-simplexe ou encore un p-polygone dans un espace à d-dimension. Antagoniste avec ce qui vient d'être dit, on peut nommer d'un nom très simple une notion relativement complexe. Ainsi, séduit par cette dénomination, le lecteur la reprendra à son compte et valorisera votre invention, oubliant au passage ce qui se cache derrière la notion sous-jacente.

14 Perte de la connaissance et ses effets

Avant de voir quelques conséquences de ce genre de situations, ajoutons encore quelques observations.

Biaiser le Net. Un mot clé bien choisi permet aux moteurs de recherche de pointer chez vous, astuce bien connue des plombiers et

autres dépanneurs à domicile dans un autre registre. Chercher Dirichlet (Euler, Archimède, Delaunay, ...) sur le web et tomber sur vous fera de vous, à coup sûr, le grand spécialiste de Dirichlet (Euler, Archimède, Delaunay, ...). Remplacez Dirichlet (...) par Maillage et vous voilà la référence incontournable sur le sujet.

Auto-attribution. Vous avez démontré que “couper une arête en 2” permet d’obtenir tel ou tel résultat ou propriété. Par conséquent, toute méthode comportant ce type de découpe pour obtenir tel autre résultat est nécessairement la même et, par suite, vous devez en revendiquer la paternité avec véhémence surtout si la méthode en question est antérieure à vos travaux.

Brevet. Personne n’ayant songé à déposer un brevet sur la règle de trois, on peut tenter de le faire. Bien que ce soit peu probable, cet exploit permettrait de s’attribuer (ou de verrouiller) tout développement faisant usage de ce processus simple (mais efficace) utilisable dans de nombreux contextes et disciplines.

Perles. Quelques perles, lues ou entendues ici ou là, méritent le détour. Dans cet ordre d’idées, on trouve :

- une surface, c’est du $2D$ avec un z en plus (lu),
- il n’y a pas de problèmes de maillage pour les surfaces, il suffit de prendre les carreaux CAO (entendu),
- la discrétisation des courbes frontières se fait en positionnant des points le long de ces courbes (lu),
- le maillage en tétraèdres est un problème ouvert (entendu),
- ...

Remerciements. La NSF, la CEE, ..., vous ont partiellement financé pour ce brillant papier, indiquez le pour le mettre en valeur.

Quelques conséquences. La conséquence la plus importante a trait à la perte de la connaissance sur le sujet et l'évolution récente des travaux correspondants. En vrac, on peut mentionner :

- une baisse générale du niveau des travaux et recherches. Autant il est évident que l'on a assisté à des progrès incontestables dans la discipline depuis les années 60 et 70, autant il faut se rendre compte que la courbe s'inverse. Ainsi, on est passé de problématiques en deux dimensions d'abord dans des cas particuliers simples (domaine convexe, maillage uniforme, grille, maillage petit (en nombre d'éléments), ...) puis dans des cas complexes (domaine arbitraire, maillage non-uniforme, gros maillage (calcul parallèle, ...)) à des problématiques en trois dimensions ou pour les surfaces. Ensuite, l'adaptation de maillages, l'anisotropie, les maillages Navier-Stokes, les couches limites, les chocs, les contrôles d'erreur, ..., ont été envisagés. Tout ceci nous menant à la fin des années 90 et au début des années 2000. Depuis on voit apparaître (et paraître) de nombreux papiers en deux dimensions (encore), des papiers sur des sujets mineurs découplés de réelles applications, etc. Le carré unité a encore de beaux jours devant lui !

- la redécouverte de méthodes anciennes et écartées alors qui sont étudiées à nouveau, en général, avec la même conclusion. Ceci semble également être vrai, de manière plus générale, dans d'autres domaines.

- le fait de ne pas traiter de vrais problèmes mais de se concentrer sur des petits sujets morcellés sans grand intérêt. On trouve ainsi des papiers multiples et doctes sur des thématiques qui n'avaient méritées guère plus qu'une ou deux remarques voire même une note de bas de page dans des papiers traitant de vrais sujets.

On peut continuer à l'infini, je vous laisse cela à titre de *pensum*.

15 Conclusions

Dans ce papier on a proposé une méthode générale permettant de rédiger un bon article. De nombreux résultats nouveaux ont été montrés puis utilisés à cette fin. Des extensions ont été proposées per-

mettant d'affirmer que la méthode s'étend à de nombreux problèmes dans des disciplines différentes.

J'espère qu'il n'a échappé à personne que la conclusion n'est qu'une redite (avec un léger *distinguo* sur la conjugaison des verbes) de l'introduction.

Une fausse conclusion. Soit on tire une conclusion négative de ce qui précède soit on tente de remédier à cette situation. Ce n'est pas aussi difficile que cela pourrait le sembler. Ici encore je laisse au lecteur le soin de voir où il faut agir et comment il faut agir.

Références

- [1] P.L. AUTHOR, Improvement on Delaunay based 3D automatic mesh generator, *Finite Elements in Analysis and Design*, **25**(3-4), 297-317, 1997
- [2] P.L. AUTHOR ET AL., Creation of internal points in Voronoi's type method, Control and adaptation, *Adv. in Eng. Soft.*, **13**(5/6), 303-313, 1991
- [3] H. BROCHOU AND P.L. AUTHOR, Aspects of 2D Delaunay mesh generation, *Int. j. numer. methods eng.*, **40**, 1957-1975, 1997.
- [4] P.J. FRAIS AND P.L. AUTHOR, *Mesh Generation. Applications to Finite Elements*, Hermes Science Pub. 2000.
- [5] P-G DE GENNES, *Petit point*, Éditions Le Pommier, 2002.
- [6] E. SELTAL, La combinatoire du tétraèdre, *communication personnelle*, 1990.
- [7] E. SCHÖNHARDT, Über die Zerlegung von Dreieckspolyedern, *Mathematisch Annalen*, **98**, 309-312, 1928.
- [8] G. VORONOÏ, Nouvelles applications des paramètres continus à la théorie des formes quadratiques. Recherches sur les paralléloèdres primitifs. *Journal Reine angew. Math.*, **134**, 1908.

