

### تقديم

- تتطلب المفاهيم التوبولوجيا قدرة على التجريد، كما أنها تعتمد على نظرية المجموعات بشكل كبير مما يجعل تلك المفاهيم صعبة ومملة للطالب في السنة الثانية. لذا يوصى بما يلي :
1. البدء بدراسة المفاهيم التوبولوجيا مع اعطاء أمثلة في IR.
  2. دراسة الفضاءات المترية في الفصل الأول بالموازاة مع الفضاءات التوبولوجية كلما أمكن ذلك مع الإشارة الى النظريات التي لا تكون صحيحة إلا في حالات خاصة (أي في الفضاءات المترية فقط). يليه الفضاءات التامة، المتراسة، الإستمرار والتساوي بالإستمرار مع التركيز على نظرية أسكولي.
  3. نركز في الفصل الثاني - المتعلق بالفضاءات التنظيمية التي تنطبق فيها كل ما درس سابقا في الفضاءات المترية - على خواص مجموعة التطبيقات الخطية المستمرة  $L(E, F)$ .
  4. التركيز في الفصل الثالث - المتعلق بالفضاءات الهيلبرتية على نظرية ريس ونظرية الإسقاط العمودي والأساس الهلبرتي.
- نركز في الفصل الأخير، على دراسة بعض المؤثرات وعلى خواص المؤثرات المتراسة.

### تذكير : توبولوجيا مجموعة الأعداد الحقيقية.

2. **الفضاءات التوبولوجية** : التعاريف العامة. التوبولوجيا المستنتجة. توبولوجيا الجداء. الفضاء الجزئي. فضاء النسبة. الفضاء المتراس. الهوميومورفيزم (المستشاكل).
3. **الفضاءات المترية** : مفهوم التوبولوجيا في فضاء مترى. الاستمرار. المتتاليات اكوشية. الفضاءات التامة. الترابط. إتمام فضاء مترى. الفضاء المتراس.
4. **الفضاءات التابعة** : التقارب البسيط والمنتظم والتوبولوجيا المرفقة. نظرية ديني. تساوي الاستمرار ونظرية أسكولي. نظرية ستون- فيشراس (الحالة الحقيقية).
5. **الفضاءات الشعاعية التنظيمية** : التنظيم. فضاء باناخ (متم فضاء شعاعي نظمي). جداء الفضاءات الشعاعية التنظيمية. فضاء النسبة. فضاء التطبيقات الخطية والمستمرة. تنظيم تطبيق خطي ومستمر. تمديد تطبيق خطي ومستمر. نظرية هان-باناخ (في الحالتين الحقيقية والعقدية). التنظيمات المتكافئة. نظرية التطبيق المفتوح والبيان المغلق وباناخ شتيهاوس.

### ص2/2

6. **الفضاءات الهيلبرتية** : تعاريف. التعامد. الأسس المتعامدة. متباينة بيسل. مساواة بارسوفال. نظرية ريس. المؤثر القرين والمساقط. سلاسل فوريي. النظرية الطيفية للمؤثرات القرينة ذات ذات الحوال المتراسة.

### المراجع

- (1) A. Bouvier : Théorie élémentaire des séries, Bermann 1971.  
H. Carton : cours de calcul différentiel, Hermann 1982.
- (2) G. Chilov : Analyse mathématique, fonction d'une variable, MIR 1973.
- (3) G. Choquet : Cours d'analyse, tome 2 : Topologie, masson 1964.
- (4) J. Dieudonné : Eléments d'analyse, Tome 1, fondements de l'analyse moderne, Gauthier – Villars 1968.
- (5) A. Faisant : TP et TD de topologie générale, Bermann 1977.
- (6) G. Flory : Topologie-analyse Tome 1, Vuibert 1976.

- (7) A. Grigis : Espaces métriques (cours photocopie) U.S.T.H.B. 1977
- (8) A. Kirilov - A. Vichiani : Théorèmes et problèmes d'analyse fonctionnelle, MIR. 1982.
- (9) A. Kolmogorov – S. Fomine : Eléments de la théorie des fonctions et de l'analyse fonctionnelle, MIR. 1977.
- (10) J. Lelong-Ferrand et J.M. Arnaudiès : cours de mathématiques, Tome 2 : Analyse, Dunod 1977.
- (11) A. Mostefai : Cours de topologie, O.P.U. 1989.
- (12) H. Nakkar : Topologie générale, O.P.U, 1979.
- (13) L. Schwartz : Analyse hilbertienne, Hermann 1979.
- (14) C. Tisseron : Notions de topologie, introduction aux espaces fonctionnels, Hermann 1985.
- (15) K. Yochida : Functional analysis, Springer-verlag 1965.