

الأمثلة (أو الاستمثال) فرع من الرياضيات الحديثة و لها عدة تطبيقات في ميادين الاقتصاد و في شتى الاختصاصات التكنولوجية.

تهدف هذه الوحدة إلى إعطاء الطالب لمحة عامة عن هذا الموضوع في الرياضيات التطبيقية. وهي مقسمة إلى ثلاثة محاور رئيسية:

-المحور الأول : يعطي أهم النتائج النظرية الخاصة بالأمثلة ( وجود ، الشروط اللازمة و/أو الكافية لوجود حل أمثل ،...).

-المحور الثاني : تعطى فيه أهم الطرق لحل مسائل الأمثلة ( أحادية أو متعددة البعد ).

-المحور الثالث : المحور الثالث يختص بالبرمجة تحت برنامج MATLAB لبعض طرق الحل.

### الفصل الأول : مدخل إلى البرمجة الرياضية.

#### الفصل الثاني : التحليل المحدب

##### 1.2 عناصر التحليل المحدب

##### 1.1.2 المجموعات المحدبة.

##### 2.1.2 الدوال المحدبة ، شبه -محدبة ، نصف-محدبة.

##### 2.2 الدوال نصف-مستمرة من الأدنى و الدوال نصف-مستمرة من الأعلى.

##### 3.2 تدكير بالجبر الخطي ( مصفوفة معرفة موجبة ) .

#### الفصل الثالث : مسائل الأمثلة الغير خطية بدون شروط

##### 1.3 إستمثال ( تصغير أو تكبير ) دوال لعدة متغيرات :

##### إستمثال موضعي ، إستمثال شمولي.

##### 2.3 شروط الإستمثال الموضعي :

##### 1.2.3 الشروط اللازمة من المرتبة الأولى

##### 2.2.3 الشروط اللازمة من المرتبة الثانية

##### 3.2.3 الشرط الكافي

##### 3.3 حالة الدوال المحدبة : الشروط اللازمة و الكافية.

##### 4.3 إستمثال أحادي البعد

##### 1.4.3 طرق تستعمل المشتقات :

##### طريقة dichotomie ،

##### طريقة Newton طريقة القاطع

##### 2.4.3 طرق لا تستعمل المشتقات : طريقة Fibonacci ، طريقة المقطع المذهب

##### 5.3 إستمثال متعدد البعد :

##### طريقة نيوتن، طريقة التدرج، طريقة المنحدر الحاد

##### طريقة التدرج المرافق و الطرق شبه-نيوتونية من أجل الدوال التريعية

#### الفصل الرابع : مسائل الإستمثال الغير خطية بشروط مساواة

##### 1.4 تعاريف : مصفوفة يعقوبية للشروط ، دالة لاقترانج ، إستمثال موضعي

##### 2.4 شروط الإستمثال الموضعي :

##### 1.2.4 الشروط اللازمة

الشروط الكافية	2.2.4.
الفصل الخامس : مسائل الإستمثال الغير خطية بشروط متراجحة	
الشروط اللازمة باستعمال الإتجاهات المقبولة	1.5.
فرض تأهيل الشروط	2.5.
الشروط اللازمة ل Kuhn-Tucker	3.5.
حالة مسألة محدبة تفاضلية : الشروط اللازمة و الكافية	4.5.
نظرية Fritz-John	5.5.
نقاط السرج لدالة لاقرانج	6.5.
الشرط الكافي للإستمثال	1.6.5.
نظرية min-max	2.6.5 .
نظرية John Newmann.	3.6.5 .
ثنوية لاقرانج.	

#### المراجع :

- H.MOULIN , F.FOGELMAN –SOULIE : La convexité dans les mathématiques de la décision Collection Methods (1979).
- P. FAURRE , Analyse Numérique . Notes d'optimisation, Collection Ellipses (1988).
- J-P-AUBIN, L'analyse non linéaire et ses motivations économiques, Edition MASSON (1984).
- J-P-AUBIN, Exercices d'analyse non linéaire, Edition MASSON (1987).