

ملخص

يكاد يكون كل من استخدم جهاز الكمبيوتر قد استخدم حزمة Microsoft Office وخصوصا برنامج محرر النصوص الشهير word والذي يستخدمه غالبية الناس في كتابة المستندات والمؤلفات وكذلك الكتب! وبالطبع لم تخروا تلك التجارب من المشاكل والأخطاء واللحوظات العصبية والتي قد لا يوجد لها أي تفسير منطقي في مشاكل ذلك البرنامج أو أسباب عدم استجابته للأوامر التي تقوم بطلبها كمستخدم. اليوم سنبحر في عالم الكتابة والتأليف، عالم السهولة والمتاعة. عالم التركيز على الإبداع في المحتوى وتقديم أفضل المؤلفات وترك كل الأمور التقنية وما يتعلق بتنسيق المستند وتقسيمه إلى نظام تهيئة الوثائق LATEX لهم بكل التفاصيل الدقيقة هاته ، إذ أن وقتك كمؤلف أثمن من أن يضيع في تعديل أرقام صفحات الفهرس مثلا!

abstract

Almost all computer users have used one of the Microsoft software packages called Microsoft Office; especially the well-known texts editor and processor "word".

This latter is largely used by the majority of people in authoring documents ,books and litterature. Certainly, those experiences are not free of errors, complications and hardships that cause confusion to this software users .These difficulties and shackles have no clear nor logical explanations, among those pitfalls is having the programme not responding to the commands ordered by the user. However, nowadays, and for the first time, documents editing has grown much more liberated of constraints and texts processing troubles.

It is the due time to sail the world of writing, an infinite space of simplicity and pleasure; more importantly, creativity in terms of content quality, thus, providing the best productions and abandoning all the technical matters related to files creation and partitioning in order to step up to documents creating system known as LATEX. You being an author , means that your time will be so invaluable to be wasted on numbering pages , indexes and other less important procedures. Therefore, it is the systems' job to accomplish all this details accurately and easily.

❖ شَكْرٌ وَ تَقْدِيرٌ

مصداقاً لقوله تعالى :

<> وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِنْ شَكَرْتُمْ لَا زِيَادَةَ وَلَئِنْ كَفَرْتُمْ إِنَّ عَذَابِي لَشَدِيدٌ <>

سورة إبراهيم الآية ٥٧ .

نحمد الله عز وجل أن وفقنا لإنعام هذا العمل المتواضع

و عملاً بقوله صلى الله عليه وسلم :

<> مَنْ لَمْ يَشْكُرْ النَّاسُ لَمْ يَشْكُرْ اللَّهَ <> رواه أحمد والترمذى .

نتقدم بالشكر الجليل و العرفان بالجميل:

إلى كل من مدّ يدي العون لإثارة دربنا، إلى كل من علمنا علماً نافعاً بدها من معلمي الإبتدائي وصولاً بأستاذة المدرسة العليا للأستاذة.

تحية عطرة و شكر خاص للأستاذ المشرف "نبيل تاهي" الذي أفادنا بنصحه و توجيهاته لنا طيلة فترة إنجاز هذه المذكرة.

تحية عطرة إلى الأستاذ القدير "مدني بلعياس" لك منا كل معاني التقدير و العرفان. تحية عطرة إلى الأستاذ القدير "المداني ذويب" لك منا كل معاني التقدير

و العرفان. إلى كل من أسهم في إنجاز هذا العمل من قريب أو من بعيد.

ولم يخل علينا بمعلوماته وإمكانياته لإعداد هذه المذكرة.



اهداء

إلى من جرع الكأس فارغاً ليسقيني قطرة حب

إلى من كُلّت أَنامْلَه لِيُقْدِم لَنَا لَحْظَة سُعَادَة

إلى من حصد الأشواك عن دربي ليهدى طريق العلم

إلى القلب الكبير (والدي العزيز)

إلى من أرضعتني الحب والحنان

إلى رمز الحب وباسم الشفاء

إلى القلب الناصع بالبياض (والذي الحبوبة)

إلى القلوب الطاهرة الرقيقة والنفوس البريئة إلى رياحين حياتي (إخوتي) CH.B

الآن تفتح الأشرعة وترفع المرساة لتنطلق السفينة في عرض بحر واسع

مظلم هو بحر الحياة وفي هذه الظلمة لا يضيء إلا قنديل الذكريات ذكريات

الأخوة البعيدة إلى الذين أحببتم وأحبواني (أصدقائي).

W,L



اهداء

قال تعالى : ﴿ وَقَضَى رَبُّكَ أَلَا تَعْبُدُوا إِلَّا إِيَاهُ وَبِالوَالِدَيْنِ إِحْسَانًا﴾

سورة الإسراء الآية 23

إلى روح والدي "علي" رحمه الله

إلى السيدة النبيلة التي أضاءت حياتي بنورها، إلى نبع
الحنان، وصاحبة القلب الكبير، إلى أعلى ما ينطوي به اللسان
أمى العالية "القائمة" باركها وحفظها الله.

إلى أخوي "عمر زوجته وأبنائه: منال، إلهام، علي بدرى" و"سليم" وأخواتي "جميلة وزوجها مسعود وأبنائهما: صالح، وردة، هديل، رنيم، أنس" و"فاطمة وزوجها رشيد وأبنائهما: حسام، جهينة، حاتم، وليد" و"زينب وزوجها خذير وإبنتها يوسف" إلى رفقاء الدرب والأحباب: بدرالدين، يوسف، حمادة، فتحى، البشير، سعد، رضوان، وليد، زيان، إبراهيم، صدام الحسين²، العيد، محمد جـ. سعد إسلام، نبيل، ركريا، توفيق، تقى الدين "بونسبة"، شمس الدين، جاد، وساماعيل

إلي أحبابي من فلسطين واليمن، منهم: هيثم ، محمد شفيق ، غسان ، أحمد ، إيهاب ،
إبراهيم ، فايز ومحمد حيدر

إلى من كان له الفضل في إتمام هاته المذكرة: وليد لوعيجي

وإلي كل أصدقاءي من مدينة سيدى عامر واصدقاء الدراسة خاصة طلبة سنة
خامسة رياضيات دفعة 2016 وكما لا ننسى أصدقاء الفيس بوك
إلى من لم أكتبهم في مذكرتي وهم حاضرون في ذاكرتي إليهم جميعاً أهدي هذا
العمل المتواضع

کال صوب



الفهرس

1

مقدمة

3

الفصل الأول: مدخل إلى \LaTeX و \TeX

4

بعض من التاريخ

4

ما هو \TeX ؟

5

ما هو \LaTeX ؟

5

لماذا \LaTeX ؟

5

علمية لاتخ ومنتديات الرياضيات

6

شبكة أرشيف التأكيد الشاملة CTAN

6

مجموعة مستخدمي التأكيد العالمية TUG

6

تنصيب \TeX

6

على الويندوز Windows

13

على الـ Mac

13

على لينكس Linux

13

خطط استخدام \TeX

14

برنامج TeXmaker

16

الفصل الثاني: التنسيق والتقسيم والتخطيط في \TeX

17

التعليمات في \TeX

17

الجموعات في \TeX

17

البيئة في \TeX

17

الشكل العام للبيئة

17

التعليقات

17

التخطيط الأساسي للوثائق في \TeX

19

أنواع الوثائق

20

خيارات الوثائق

20

دعم العربية

22

بناء الوثيقة في \TeX

22	الدجاجة Preamble	1.7.2
22	القائمة Top Matter	2.7.2
22	الملخص Abstract	3.7.2
23	تعليمات تقسم الوثيقة	4.7.2
24	ترقيم الأقسام	5.7.2
24	الملاحق	6.7.2
25	قائمة المحتويات	7.7.2
26	المراجع العلمية Bibliography	8.7.2
28	تنسيق النصوص	8.2
28	ضبط الموامش	1.8.2
30	الموامش السفلية والجانبية	2.8.2
31	ترقيم الصفحات	3.8.2
32	الفراغات	4.8.2
33	تعليمات المسافات الإقتراضية	5.8.2
34	علامات الإقباس	6.8.2
34	علامات الإقباس	7.8.2
37	وضعية النص	8.8.2
37	العدادات (اللوائح أو القوائم) النقطية والرقمية	9.8.2
40	الوحدات "Units"	10.8.2
41	إدراج الجداول	9.2
41	إنشاء جداول بسيطة	1.9.2
44	دج خاتتين أفقيا	2.9.2
44	دج خاتتين عموديا	3.9.2
45	خيارات أكثر مع الخزمة array	4.9.2
48	بعض الإضافات	5.9.2
49	إدراج الصور	10.2
50	كيفية إدراج صورة واحدة تحت عنوان واحد	1.10.2
51	تدوير صورة	2.10.2
52	إلتلاف النص حول الصور	3.10.2
52	تقسيم الوثيقة	4.10.2

55	11.2 الألوان في \LaTeX
56	12.2 إنشاء العروض التقديمية Beamer
56	1.12.2 المكتبة "Beamer package"
57	2.12.2 قواعد الكتابة في النصوص
57	3.12.2 التنسيق
60	13.2 نص في عدة أعمدة
60	14.2 عرض رابط URL
61	الفصل الثالث: الرياضيات في \LaTeX
62	1.3 البيانات الرياضية
63	2.3 العناصر الرئيسية في الصيغ الرياضية
63	1.2.3 القوى والأدلة Exponents and Indices
64	2.2.3 الكسور Fractions
65	3.2.3 الجذور roots
65	4.2.3 الدوال الرياضية Function names
66	5.2.3 الإشتقاقية
66	6.2.3 التقطاع والإتحاد
66	7.2.3 المجاميع ، التكاملات ، الجداء والنهايات Sums,Integrals, Produits and Limites
69	8.2.3 الأشعة Vectors
69	9.2.3 القيمة المطلقة والطويلة
70	10.2.3 الأعداد المركبة Complex numbers
70	11.2.3 المصفوفات والجداول Matrices and arrays
73	12.2.3 الخزنة systeme
76	13.2.3 البيئة cases
78 ..	14.2.3 الخاذا العمودية للمعادلات السطورية Vertically aligning displayed mathematics
79	15.2.3 نقاط الإضمار Continuous dots-ellipsis
80	16.2.3 الأحرف المخططة Calligraphic letters
81	17.2.3 تغيير المسافات
81	3.3 المعادلات الرياضية
81	1.3.3 ترقيم صيغة

82	ترقيم معادلة ذات أسطر متعددة	2.3.3
85	(PGF/TikZ)	4.3
86	إدراج شكل TikZ	1.4.3
87	العقد Nodes	2.4.3
90	رسومات Graphes	3.4.3
94	استعمال الخزمة pgfplots لرسم المنحنيات البيانية	5.3
94	تخصيص المحاور	1.5.3
102	المساحة تحت البيان	2.5.3
103	رسم المنحنيات في ثلاثة الأبعاد 3D plots	3.5.3
105	استعمال برنامج Matlab للرسم في L ^A T _E X	4.5.3
106	استعمال GeoGebra للرسم في L ^A T _E X	5.5.3
107	مبرهنات ، نظريات ، أمثلة ...	6.3
109	البرهان proof	1.6.3

110

الماقمة

i

الملاقي

viii

قائمة المراجع

قائمة الأشكال

7	صفحة تحميل TeXlive	1.1
7	فك الضغط عن الملف iso بإستعمال UltraIso	2.1
7	الملفات الحصول عليها بعد فتح الملف iso	3.1
8	اختيارات المستخدم	4.1
8	اختيار الحزم	5.1
9	Texlive manager	6.1
9	مثال على تثبيت حزمة	7.1
10	رسالة تحديث مدير الحزم	8.1
10	أمر تحديث الحزم	9.1
10	مكان وضع الحزم الخاصة	10.1
11	إنشاء الجلد mypackage	11.1
12	البحث على برنامج الإعدادات الخاص بـ miktex	13.1
12	برنامج الإعدادات الخاص بـ mikTeX	14.1
13	نقط عمل LATEX	17.1
15	Configure Texmaker	18.1
15	واجهة برنامج TeXmaker	19.1
49	تحويل صيغة الصورة	1.2
50	ادراج الصورة	2.2
50	اسم الصورة	3.2
53	Main figure caption	4.2
54	Caption 2	6.2
54	Caption 1	5.2

قائمة المحتوى

24	أوامر تنسيق الفقرات والفصول والأقسام	1.2
33	تعليمات المسافات الإقتراضية	2.2
34	حجم الخط المستخدم	3.2
35	أنماط الخطوط	4.2
40	مقاييس LATEX	5.2
41	خيارات الجدول	6.2
42	عنوان الجدول	7.2
80	أنواع خطوط الرياضيات	1.3

قائمة الرموز :

LATEX Mathematical Symbols

The more unusual symbols are not defined in base L^AT_EX (NFSS) and require \usepackage{amssymb}

Greek and Hebrew letters

α	$\backslash\alpha$	κ	$\backslash\kappa$	ψ	$\backslash\psi$	F	\backslashdigamma	Δ	$\backslash\Delta$	Θ	$\backslash\Theta$
β	$\backslash\beta$	λ	$\backslash\lambda$	ρ	$\backslash\rho$	ε	$\backslash\varepsilon$	Γ	$\backslash\Gamma$	Υ	$\backslash\Upsilon$
χ	$\backslash\chi$	μ	$\backslash\mu$	σ	$\backslash\sigma$	\varkappa	$\backslash\varkappa$	Λ	$\backslash\Lambda$	Ξ	$\backslash\Xi$
δ	$\backslash\delta$	ν	$\backslash\nu$	τ	$\backslash\tau$	φ	$\backslash\varphi$	Ω	$\backslash\Omega$		
ϵ	$\backslash\epsilon$	\circ	\circ	θ	$\backslash\theta$	ϖ	$\backslash\varpi$	Φ	$\backslash\Phi$	\aleph	$\backslash\aleph$
η	$\backslash\eta$	ω	$\backslash\omega$	v	$\backslash\upsilon$	ϱ	$\backslash\varrho$	Π	$\backslash\Pi$	\beth	$\backslash\beth$
γ	$\backslash\gamma$	ϕ	$\backslash\phi$	ξ	$\backslash\xi$	ς	$\backslash\varsigma$	Ψ	$\backslash\Psi$	\daleth	$\backslash\daleth$
ι	$\backslash\iota$	π	$\backslash\pi$	ζ	$\backslash\zeta$	ϑ	$\backslash\vartheta$	Σ	$\backslash\Sigma$	\gimel	$\backslash\gimel$

L^AT_EX math constructs

$\frac{abc}{xyz}$	$\text{\frac{abc}{xyz}}$	\overline{abc}	$\text{\overline{abc}}$	\overrightarrow{abc}	$\text{\overrightarrow{abc}}$
f'	f'	\underline{abc}	$\text{\underline{abc}}$	\overleftarrow{abc}	$\text{\overleftarrow{abc}}$
\sqrt{abc}	$\text{\sqrt{abc}}$	\widehat{abc}	$\text{\widehat{abc}}$	\overbrace{abc}	$\text{\overbrace{abc}}$
$\sqrt[n]{abc}$	$\text{\sqrt[n]{abc}}$	\widetilde{abc}	$\text{\widetilde{abc}}$	\underbrace{abc}	$\text{\underbrace{abc}}$

Delimiters

Use the pair `\left{s1` and `\right{s2}` to match height of delimiters s_1 and s_2 to the height of their contents, e.g., `\left| expr \right|`, `\left\{ expr \right\}`, `\left\langle expr \right\rangle`.

Variable-sized symbols (displayed formulae show larger version)

\sum	$\backslash \text{sum}$	\int	$\backslash \text{int}$	\bigoplus	$\backslash \text{biguplus}$	\oplus	$\backslash \text{bigoplus}$	\bigvee	$\backslash \text{bigvee}$
\prod	$\backslash \text{prod}$	\oint	$\backslash \text{oint}$	\bigcap	$\backslash \text{bigcap}$	\otimes	$\backslash \text{bigotimes}$	\wedge	$\backslash \text{bigwedge}$
\coprod	$\backslash \text{coprod}$	\iint	$\backslash \text{iint}$	\bigcup	$\backslash \text{bigcup}$	\odot	$\backslash \text{bigodot}$	\sqcup	$\backslash \text{bigsqcup}$

Standard Function Names

Function names should appear in Roman, not Italic, e.g.,

Correct: $\tan(at - n\pi) \rightarrow \tan(at - n\pi)$
 Incorrect: $\tan(at - n\pi) \rightarrow tan(at - n\pi)$

<code>arccos</code>	<code>\arccos</code>	<code>arcsin</code>	<code>\arcsin</code>	<code>arctan</code>	<code>\arctan</code>	<code>arg</code>	<code>\arg</code>
<code>cos</code>	<code>\cos</code>	<code>cosh</code>	<code>\cosh</code>	<code>cot</code>	<code>\cot</code>	<code>coth</code>	<code>\coth</code>
<code>csc</code>	<code>\csc</code>	<code>deg</code>	<code>\deg</code>	<code>det</code>	<code>\det</code>	<code>dim</code>	<code>\dim</code>
<code>exp</code>	<code>\exp</code>	<code>gcd</code>	<code>\gcd</code>	<code>hom</code>	<code>\hom</code>	<code>inf</code>	<code>\inf</code>
<code>ker</code>	<code>\ker</code>	<code>lg</code>	<code>\lg</code>	<code>lim</code>	<code>\lim</code>	<code>lim inf</code>	<code>\liminf</code>
<code>lim sup</code>	<code>\limsup</code>	<code>ln</code>	<code>\ln</code>	<code>log</code>	<code>\log</code>	<code>max</code>	<code>\max</code>
<code>min</code>	<code>\min</code>	<code>Pr</code>	<code>\Pr</code>	<code>sec</code>	<code>\sec</code>	<code>sin</code>	<code>\sin</code>
<code>sinh</code>	<code>\sinh</code>	<code>sup</code>	<code>\sup</code>	<code>tan</code>	<code>\tan</code>	<code>tanh</code>	<code>\tanh</code>

Binary Operation/Relation Symbols

\ast	<code>\ast</code>	\pm	<code>\pm</code>	\cap	<code>\cap</code>	\triangleleft	<code>\lhd</code>
\star	<code>\star</code>	\mp	<code>\mp</code>	\cup	<code>\cup</code>	\triangleright	<code>\rhd</code>
\cdot	<code>\cdot</code>	\amalg	<code>\amalg</code>	\uplus	<code>\uplus</code>	\triangleleft	<code>\triangleleft</code>
\circ	<code>\circ</code>	\odot	<code>\odot</code>	\sqcap	<code>\sqcap</code>	\triangleright	<code>\triangleright</code>
\bullet	<code>\bullet</code>	\ominus	<code>\ominus</code>	\sqcup	<code>\sqcup</code>	\triangleleft	<code>\unlhd</code>
\bigcirc	<code>\bigcirc</code>	\oplus	<code>\oplus</code>	\wedge	<code>\wedge</code>	\triangleright	<code>\unrhd</code>
\diamond	<code>\diamond</code>	\oslash	<code>\oslash</code>	\vee	<code>\vee</code>	\bigtriangledown	<code>\bigtriangledown</code>
\times	<code>\times</code>	\otimes	<code>\otimes</code>	\dagger	<code>\dagger</code>	\bigtriangleup	<code>\bigtriangleup</code>
\div	<code>\div</code>	\wr	<code>\wr</code>	\ddagger	<code>\ddagger</code>	\setminus	<code>\setminus</code>
\cdot	<code>\centerdot</code>	\Box	<code>\Box</code>	\barwedge	<code>\barwedge</code>	\veebar	<code>\veebar</code>
\circledast	<code>\circledast</code>	\boxplus	<code>\boxplus</code>	\curlywedge	<code>\curlywedge</code>	\curlyvee	<code>\curlyvee</code>
\circledcirc	<code>\circledcirc</code>	\boxminus	<code>\boxminus</code>	\Cap	<code>\Cap</code>	\Cup	<code>\Cup</code>
\circledash	<code>\circledash</code>	\boxtimes	<code>\boxtimes</code>	\bot	<code>\bot</code>	\top	<code>\top</code>
$+$	<code>\dotplus</code>	\boxdot	<code>\boxdot</code>	\intercal	<code>\intercal</code>	\rightthreetimes	<code>\rightthreetimes</code>
$*$	<code>\divideontimes</code>	\square	<code>\square</code>	\doublebarwedge	<code>\doublebarwedge</code>	\leftthreetimes	<code>\leftthreetimes</code>
\equiv	<code>\equiv</code>	\leq	<code>\leq</code>	\geq	<code>\geq</code>	\perp	<code>\perp</code>
\cong	<code>\cong</code>	\prec	<code>\prec</code>	\succ	<code>\succ</code>	\mid	<code>\mid</code>
\neq	<code>\neq</code>	\preceq	<code>\preceq</code>	\succeq	<code>\succeq</code>	\parallel	<code>\parallel</code>
\sim	<code>\sim</code>	\ll	<code>\ll</code>	\gg	<code>\gg</code>	\bowtie	<code>\bowtie</code>
\simeq	<code>\simeq</code>	\subset	<code>\subset</code>	\supset	<code>\supset</code>	\Join	<code>\Join</code>
\approx	<code>\approx</code>	\subseteqq	<code>\subseteqq</code>	\supseteqq	<code>\supseteqq</code>	\ltimes	<code>\ltimes</code>
\asymp	<code>\asymp</code>	\sqsubset	<code>\sqsubset</code>	\sqsupset	<code>\sqsupset</code>	\rtimes	<code>\rtimes</code>
\doteq	<code>\doteq</code>	\sqsubseteqq	<code>\sqsubseteqq</code>	\sqsupseteqq	<code>\sqsupseteqq</code>	\smile	<code>\smile</code>
\propto	<code>\propto</code>	\dashv	<code>\dashv</code>	\vdash	<code>\vdash</code>	\frown	<code>\frown</code>
\models	<code>\models</code>	\in	<code>\in</code>	\ni	<code>\ni</code>	\notin	<code>\notin</code>
\approx	<code>\approxeq</code>	\leqq	<code>\leqq</code>	\geqq	<code>\geqq</code>	\lessgtr	<code>\lessgtr</code>
\sim	<code>\thicksim</code>	\leqslant	<code>\leqslant</code>	\geqslant	<code>\geqslant</code>	\lesseqgtr	<code>\lesseqgtr</code>
\lessdot	<code>\backsim</code>	\lessapprox	<code>\lessapprox</code>	\gtrapprox	<code>\gtrapprox</code>	\lesseqqgtr	<code>\lesseqqgtr</code>
\backsimeq	<code>\backsimeq</code>	\lll	<code>\lll</code>	\ggg	<code>\ggg</code>	\gtreqless	<code>\gtreqless</code>
\trianglelefteq	<code>\trianglelefteq</code>	\lessdot	<code>\lessdot</code>	\gtrdot	<code>\gtrdot</code>	\gtreqless	<code>\gtreqless</code>
\circlearrowleft	<code>\circlearrowleft</code>	\lessim	<code>\lessim</code>	\gtrsim	<code>\gtrsim</code>	\gtreqless	<code>\gtreqless</code>
\triangleq	<code>\bumpeq</code>	\eqslantless	<code>\eqslantless</code>	\eqslantgtr	<code>\eqslantgtr</code>	\backepsilon	<code>\backepsilon</code>
\triangleq	<code>\Bumpeq</code>	\precsim	<code>\precsim</code>	\succsim	<code>\succsim</code>	\between	<code>\between</code>
\doteqdot	<code>\doteqdot</code>	\approxdot	<code>\approxdot</code>	\succapprox	<code>\succapprox</code>	\pitchfork	<code>\pitchfork</code>
\approx	<code>\thickapprox</code>	\Subset	<code>\Subset</code>	\Supset	<code>\Supset</code>	\shortmid	<code>\shortmid</code>
\dots	<code>\fallingdotseq</code>	\subseteqqq	<code>\subseteqqq</code>	\supseteqqq	<code>\supseteqqq</code>	\smallfrown	<code>\smallfrown</code>
\dots	<code>\risingdotseq</code>	\sqsubset	<code>\sqsubset</code>	\sqsupset	<code>\sqsupset</code>	\smallsmile	<code>\smallsmile</code>
\varpropto	<code>\varpropto</code>	\preccurlyeq	<code>\preccurlyeq</code>	\succcurlyeq	<code>\succcurlyeq</code>	\Vdash	<code>\Vdash</code>
\therefore	<code>\therefore</code>	\curlyeqprec	<code>\curlyeqprec</code>	\curlyeqsucc	<code>\curlyeqsucc</code>	\vDash	<code>\vDash</code>
\because	<code>\because</code>	\blacktriangleleft	<code>\blacktriangleleft</code>	\blacktriangleright	<code>\blacktriangleright</code>	\Vdash	<code>\Vdash</code>
$=$	<code>\eqcirc</code>	\trianglelefteq	<code>\trianglelefteq</code>	\trianglerighteq	<code>\trianglerighteq</code>	\shortparallel	<code>\shortparallel</code>
\neq	<code>\neq</code>	\vartriangleleft	<code>\vartriangleleft</code>	\vartriangleright	<code>\vartriangleright</code>	\nshortparallel	<code>\nshortparallel</code>
$\not\cong$	<code>\ncong</code>	\nleq	<code>\nleq</code>	\ngeq	<code>\ngeq</code>	\nsupseteqq	<code>\nsupseteqq</code>
$\not\mid$	<code>\nmid</code>	\nleqq	<code>\nleqq</code>	\ngeqq	<code>\ngeqq</code>	\nsupseteqq	<code>\nsupseteqq</code>
$\not\parallel$	<code>\parallel</code>	\nleqslant	<code>\nleqslant</code>	\ngeqslant	<code>\ngeqslant</code>	\nsupseteqq	<code>\nsupseteqq</code>
$\not\shortmid$	<code>\nshortmid</code>	\nless	<code>\nless</code>	\ngtr	<code>\ngtr</code>	\nsupseteqq	<code>\nsupseteqq</code>
$\not\shortparallel$	<code>\nshortparallel</code>	\nprec	<code>\nprec</code>	\nsucc	<code>\nsucc</code>	\subsetneq	<code>\subsetneq</code>
$\not\sim$	<code>\nsim</code>	\npreceq	<code>\npreceq</code>	\nsucceq	<code>\nsucceq</code>	\supsetneq	<code>\supsetneq</code>
$\not\approx$	<code>\napprox</code>	\precapprox	<code>\precapprox</code>	\succapprox	<code>\succapprox</code>	\supsetneqq	<code>\supsetneqq</code>
$\not\varpropto$	<code>\nvarpropto</code>	\precnsim	<code>\precnsim</code>	\succcnsim	<code>\succcnsim</code>	\supsetneqq	<code>\supsetneqq</code>
$\not\vdash$	<code>\nvdash</code>	\lnapprox	<code>\lnapprox</code>	\gnapprox	<code>\gnapprox</code>	\varsupsetneq	<code>\varsupsetneq</code>
$\not\triangleleft$	<code>\ntriangleleft</code>	\lneg	<code>\lneg</code>	\gneq	<code>\gneq</code>	\varsupsetneqq	<code>\varsupsetneqq</code>
$\not\trianglelefteq$	<code>\ntrianglelefteq</code>	\lnegq	<code>\lnegq</code>	\gneqq	<code>\gneqq</code>	\varsupsetneqq	<code>\varsupsetneqq</code>
$\not\triangleright$	<code>\ntriangleright</code>	\lnsim	<code>\lnsim</code>	\gnsim	<code>\gnsim</code>	\varsupsetneqq	<code>\varsupsetneqq</code>
$\not\trianglerighteq$	<code>\ntrianglerighteq</code>	\lvertneqq	<code>\lvertneqq</code>	\gvertneqq	<code>\gvertneqq</code>	\varsupsetneqq	<code>\varsupsetneqq</code>

Arrow symbols

\leftarrow	<code>\leftarrow</code>	\longleftarrow	<code>\longleftarrow</code>	\uparrow	<code>\uparrow</code>
\Leftarrow	<code>\Leftarrow</code>	\Longleftarrow	<code>\Longleftarrow</code>	\Uparrow	<code>\Uparrow</code>
\rightarrow	<code>\rightarrow</code>	\longrightarrow	<code>\longrightarrow</code>	\downarrow	<code>\downarrow</code>
\Rightarrow	<code>\Rightarrow</code>	\Longrightarrows	<code>\Longrightarrows</code>	\Downarrow	<code>\Downarrow</code>
\leftrightarrow	<code>\leftrightarrow</code>	\longleftrightarrow	<code>\longleftrightarrow</code>	\updownarrow	<code>\updownarrow</code>
\Leftrightarrow	<code>\Leftrightarrow</code>	\Longleftrightarrow	<code>\Longleftrightarrow</code>	\Updownarrow	<code>\Updownarrow</code>
\mapsto	<code>\mapsto</code>	\longmapsto	<code>\longmapsto</code>	\nearrow	<code>\nearrow</code>
\hookleftarrow	<code>\hookleftarrow</code>	\hookrightarrow	<code>\hookrightarrow</code>	\searrow	<code>\searrow</code>
\leftharpoonup	<code>\leftharpoonup</code>	\rightharpoonup	<code>\rightharpoonup</code>	\swarrow	<code>\swarrow</code>
\leftharpoondown	<code>\leftharpoondown</code>	\rightharpoondown	<code>\rightharpoondown</code>	\nwarrow	<code>\nwarrow</code>
\rightleftharpoons	<code>\rightleftharpoons</code>	\leadsto	<code>\leadsto</code>		
\dashrightarrow	<code>\dashrightarrow</code>	\dashleftarrow	<code>\dashleftarrow</code>	\leftleftarrows	<code>\leftleftarrows</code>
\leftrightsquigarrow	<code>\leftrightsquigarrow</code>	\Lleftarrow	<code>\Lleftarrow</code>	\twoheadleftarrow	<code>\twoheadleftarrow</code>
\leftarrowtail	<code>\leftarrowtail</code>	\looparrowleft	<code>\looparrowleft</code>	\leftrightharpoons	<code>\leftrightharpoons</code>
\curvearrowleft	<code>\curvearrowleft</code>	\circlearrowleft	<code>\circlearrowleft</code>	\Lsh	<code>\Lsh</code>
\upuparrows	<code>\upuparrows</code>	\upharpoonleft	<code>\upharpoonleft</code>	\downharpoonleft	<code>\downharpoonleft</code>
\multimap	<code>\multimap</code>	\rightsquigarrow	<code>\rightsquigarrow</code>	\rightleftarrows	<code>\rightleftarrows</code>
\rightleftarrows	<code>\rightleftarrows</code>	\rightleftarrows	<code>\rightleftarrows</code>	\rightleftarrows	<code>\rightleftarrows</code>
\twoheadrightarrow	<code>\twoheadrightarrow</code>	\rightarrowtail	<code>\rightarrowtail</code>	\looparrowright	<code>\looparrowright</code>
\rightleftharpoons	<code>\rightleftharpoons</code>	\curvearrowright	<code>\curvearrowright</code>	\circlearrowright	<code>\circlearrowright</code>
\Rsh	<code>\Rsh</code>	\downdownarrows	<code>\downdownarrows</code>	\upharpoonright	<code>\upharpoonright</code>
\downharpoonright	<code>\downharpoonright</code>	\rightsquigarrow	<code>\rightsquigarrow</code>		
\nleftarrow	<code>\nleftarrow</code>	\nrightarrow	<code>\nrightarrow</code>	\nLeftarrow	<code>\nLeftarrow</code>
\nrightarrow	<code>\nrightarrow</code>	\nleftrightarrow	<code>\nleftrightarrow</code>	\nLeftrightarrow	<code>\nLeftrightarrow</code>

Miscellaneous symbols

∞	<code>\infty</code>	\forall	<code>\forall</code>	\mathbb{K}	<code>\Bbbk</code>	\wp	<code>\wp</code>
∇	<code>\nabla</code>	\exists	<code>\exists</code>	\star	<code>\bigstar</code>	\angle	<code>\angle</code>
∂	<code>\partial</code>	\nexists	<code>\nexists</code>	\diagdown	<code>\diagdown</code>	\measuredangle	<code>\measuredangle</code>
\eth	<code>\eth</code>	\emptyset	<code>\emptyset</code>	\diagup	<code>\diagup</code>	\sphericalangle	<code>\sphericalangle</code>
\clubsuit	<code>\clubsuit</code>	\varnothing	<code>\varnothing</code>	\diamond	<code>\Diamond</code>	\complement	<code>\complement</code>
\diamondsuit	<code>\diamondsuit</code>	\imath	<code>\imath</code>	\Finv	<code>\Finv</code>	\triangledown	<code>\triangledown</code>
\heartsuit	<code>\heartsuit</code>	\jmath	<code>\jmath</code>	\Game	<code>\Game</code>	\triangle	<code>\triangle</code>
\spadesuit	<code>\spadesuit</code>	ℓ	<code>\ell</code>	\hbar	<code>\hbar</code>	\vartriangle	<code>\vartriangle</code>
\cdots	<code>\cdots</code>	\mathfrak{fff}	<code>\mathfrak{fff}</code>	\hslash	<code>\hslash</code>	\blacklozenge	<code>\blacklozenge</code>
\vdots	<code>\vdots</code>	\mathfrak{fff}	<code>\mathfrak{fff}</code>	\lozenge	<code>\lozenge</code>	\blacksquare	<code>\blacksquare</code>
\ldots	<code>\ldots</code>	\mathfrak{ff}	<code>\mathfrak{ff}</code>	\mho	<code>\mho</code>	\blacktriangle	<code>\blacktriangle</code>
\ddots	<code>\ddots</code>	\sharp	<code>\sharp</code>	\prime	<code>\prime</code>	\blacktriangledown	<code>\blacktriangledown</code>
\Im	<code>\Im</code>	\flat	<code>\flat</code>	\square	<code>\square</code>	\backprime	<code>\backprime</code>
\Re	<code>\Re</code>	\natural	<code>\natural</code>	\surd	<code>\surd</code>	\circledS	<code>\circledS</code>

Math mode accents

\acute{a}	<code>\acute{a}</code>	\bar{a}	<code>\bar{a}</code>	\acute{A}	<code>\Acute{\Acute{A}}</code>	\bar{A}	<code>\Bar{\Bar{A}}</code>
\breve{a}	<code>\breve{a}</code>	\check{a}	<code>\check{a}</code>	\breve{A}	<code>\Breve{\Breve{A}}</code>	\breve{A}	<code>\Check{\Check{A}}</code>
\ddot{a}	<code>\ddot{a}</code>	\dot{a}	<code>\dot{a}</code>	\ddot{A}	<code>\Ddot{\Ddot{A}}</code>	\dot{A}	<code>\Dot{\Dot{A}}</code>
\grave{a}	<code>\grave{a}</code>	\hat{a}	<code>\hat{a}</code>	\grave{A}	<code>\Grave{\Grave{A}}</code>	\hat{A}	<code>\Hat{\Hat{A}}</code>
\tilde{a}	<code>\tilde{a}</code>	\vec{a}	<code>\vec{a}</code>	\tilde{A}	<code>\Tilde{\Tilde{A}}</code>	\vec{A}	<code>\Vec{\Vec{A}}</code>

Text Mode: Accents and Symbols

\acute{o}	<code>\'{o}</code>	\ddot{o}	<code>\\"{o}</code>	\grave{o}	<code>\^{o}</code>	\tilde{o}	<code>\={o}</code>	\ddot{s}	<code>\d{d}</code>	\grave{s}	<code>\d{s}</code>
$\acute{\circ}$	<code>\acute{\circ}</code>	$\ddot{\circ}$	<code>\\"{\circ}</code>	$\grave{\circ}$	<code>\^{circ}</code>	$\tilde{\circ}$	<code>\={circ}</code>	\ddot{s}	<code>\d{s}</code>	\grave{s}	<code>\d{s}</code>
$\acute{\circ}$	<code>\acute{\circ}</code>	$\ddot{\circ}$	<code>\\"{\circ}</code>	$\grave{\circ}$	<code>\^{circ}</code>	$\tilde{\circ}$	<code>\={circ}</code>	\ddot{s}	<code>\d{s}</code>	\grave{s}	<code>\d{s}</code>
$\acute{\circ}$	<code>\acute{\circ}</code>	$\ddot{\circ}$	<code>\\"{\circ}</code>	$\grave{\circ}$	<code>\^{circ}</code>	$\tilde{\circ}$	<code>\={circ}</code>	\ddot{s}	<code>\d{s}</code>	\grave{s}	<code>\d{s}</code>
\acute{e}	<code>\acute{e}</code>	\ddot{e}	<code>\\"{e}</code>	\grave{e}	<code>\^{e}</code>	\tilde{e}	<code>\={e}</code>	\ddot{E}	<code>\AE</code>	\grave{E}	<code>\AE</code>

مقدمة

كثيراً ما يحتاج متخصصي الأقسام العلمية وطالبي الدراسات العليا إلى توثيق مشاريعهم البرمجية وكتابة التقارير العلمية لنشرها في مؤتمرات أو لتقديمها كرسالة ماجستير أو دكتوراه ، غالباً ما تكون معالجات النصوص الحديثة مثل Microsoft Word هي البيئة المفضلة لهؤلاء للعمل على كتابة تقارير كهذه ربما لأنها تستند على مبدأ *What You See Is What You Get*.

أي أن أي عملية يجريها المستخدم على النص سيرى أثراها جلياً أمامه مباشرة وما يراه من تأثيرات على النص وقت الكتابة هو ما سيحصل عليه بعد طباعته للتقرير ، هذه تعتبر خاصية مرنّة ترجمة معالجات النصوص الحديثة لدى الكثير من المستخدمين ، إلا أن السهولة في الاستخدام تأتي على حساب ميزة ألا وهي : *تشكيل وإعداد هيكلة واضحة للتقرير معروفة البداية والتفاصيل والنهاية*

حينما نكتب مستنداً في برنامج Microsoft Word فإن البرنامج لا يتعرف عما إذا كان المكتوب (تقرير ، رسالة ماجستير ، ورقة علمية ، ...) وأيضاً لا يميز هل الكلام المحدد هو عنوان التقرير أم عنوان فرعى أو تعداد ، بل يأتي الكلام متتالياً بتنسيق أراده المستخدم أثناء الكتابة ، من غير هيكلة واضحة يترتب المستند على أساسها أيًّا كان نوعه .

إن وجود نمط معين و هيكلة ثابتة للتقارير أمرٌ يفضله كثير من كتاب التقارير العلمية لكونها تحدو على معيار عالمي ثابت ومعتمد فيما لو أرادوا نشرها في مؤتمر أو مناقشتها كلجنة ، برامج Word Processor الحديثة أو ما يسمى بـ " WYSIWYG " لا تؤدي الغرض اللازم لمهمة كهذه على الرغم من سهولتها و تعدد خياراتها ، ولعل البديل لها والأفضل هو ما يسمى بـ Typesetting System البرامح من النوعية هذه كانت في الأساس موجهة للمطابع المهتمة بنشر كتب البرمجة والرياضيات نظراً لأن هذه الأنظمة تدعم كتابة المعادلات الرياضياتية فيما تعدد حدودها و تكاثرت ، في وقت كانت معالجات النصوص غير قادرة على دعم كتابة المعادلات الرياضياتية بشكل مرن . بعد ذلك انتشر استخدام هذه البرامح لمستخدمي الكمبيوتر ، ولعل أهم البرامح المنظوية تحت مظلة Typesetting System هو برنامج لـ *TEX* فهو برنامج مجاني ويعتبر من أقوى البرامح لإعداد و كتابة التقارير و الرسائل العلمية المنشورة عالمياً . موجه لذوي التخصصات العلمية كالرياضيات و الحاسوب و الهندسة نظراً لدعمه الشامل لكتابة المعادلات الرياضياتية و تنسيقها لتدرج ضمن التقرير بالشكل الذي يريد المستخدم . و حتى إن لم يكن التقرير بحاجة لكتابة معادلات رياضياتية فالبرنامج متاز أيضاً من ناحية إمكانية الفهرسة للفصول وإدراج الصور والجداویل ، وهو ضمناً يقوم بإنشاء جدول المحتويات لأي كائن يتم إدراجه داخل التقرير ، فحين يتم إدراج صور سيقوم البرنامج بإنشاء جدول المحتويات للصور بإضافة تعليمة بسيطة في المكان المطلوب فتوضع الجدولة فيه على حسب إيراد الصور في فصول المستند.

يعتبر اللاتخ مترجم - Compiler - أكثر من كونه محرر Editor نظراً للمفهوم البرمجي القائم عليه و المتطلب للمنطق في التفكير أثناء إعداد التقرير . حين اكتمال صياغة التقرير باستخدام اللاتخ لابد من إجراء عملية ترجمة للمستند المحفوظ بصيغة *TEX* ليتحول بعده إلى أي صيغة مراده كـ * PDF || PS || DVI * ما يميز اللاتخ أيضاً أنه Plattform-Independent أي أنه يعمل على جميع أنظمة التشغيل و يدعم اللغة العربية . أيضاً من

الممكн في حالة الرغبة في إضافة ميزة معينة للاتخ إدراج Package خاصة بـ الميزة المرغوبة في مقدمة التقرير كما لو عملنا Import أو Include في لغات البرمجة الأخرى .
لعل ما يقلل من شعبية الاتخ على الرغم من ميزاته هو صعوبة تعلمه والعمل عليه لمن ليس لديهم معرفة بلغات الـ Mark-up Languages فالمستخدم لأول مرة للبرامج ربما سيلاحظ شيئاً من الصعوبة في التعامل معه ولكن من تعود عليه وتعلم مميزاته الكثيرة فلن يقبل إلا باللاتخ .

محتوى المذكورة :

تحتوي هذه المذكورة على ثلاث فصول ، إضافة إلى أنها مرفقة بقرص مضغوط CD يحتوي على نموذج مقترن للمذكرة للأستاذة بالأغواط . باللغتين العربية والإنجليزية ونماذج لسلسل التمارين والإمتحانات كاقتراح منا للأستاذة بهذه المؤسسة .
وتنقسم فصول هذه المذكورة كالتالي:

- ♣ في الفصل الأول تطرق إلى لحة تاريخية عن البرنامج وشرح طريقة ثبيته.
- ♣ في الفصل الثاني نشرح الخطوات الأولى لكتابة نص أو وثيقة بإستعمال لاتخ ، كما نشرح أنواع الوثائق التي يمكن كتابتها بإستعماله ، إضافة إلى خواص خطوط الكتابة وحجم الخطوط .
سيتم كذلك شرح كيفية تصميم المستندات وطرق تطوير النصوص والشكل العام للوثيقة (مذكرة، مقال علمي، كتاب إلخ) .
ثم شرح كيفية كتابة وثيقة باللغة العربية بإستعمال لاتخ ، بعدها تطرق إلى كيفية إنشاء الجداول ، إدخال الجداول والصور ، إنشاء الفهارس وإدراج المراجع في النص .
- ♣ في الفصل الثالث والأخير نشرح كيفية كتابة معادلات الرياضيات ورموز الرياضيات بإستعمال لاتخ ، كيفية إنشاء المنحنيات البيانية في ثنائي وثلاثي الأبعاد بواسطة برنامج لاتخ وبرامج أخرى .
- ♣ الملحق وتحتوي على بعض التقنيات التي لم نتمكن من التطرق إليها في المذكورة .



الفصل الأول

مدخل إلى TeX



عناوين الفصل :

4	بعض من التاريخ	1.1
4	ما هو T_EX	2.1
5	ما هو L_AT_EX	3.1
5	لماذا L_AT_EX ؟	4.1
5	علمية لاتخ و منتديات الرياضيات	5.1
6	شبكة أرشيف التاخ الشاملة CTAN	6.1
6	مجموعة مستخدمي التاخ العالمية TUG	7.1
6	تنصيب L_AT_EX	8.1
13	خطط استخدام L_AT_EX	9.1
14	برنامج TeXmaker	10.1

1.1 بعض من القارب : [11]

لآخر L^AT_EX ، تم تصميمه بادئ الأمر من قبل Leslie Lamport سنة 1985 ، وكان امتداداً مبسطاً لبرنامج تخت TEX الذي صممته أستاذ رياضيات ألماني، هو Donald E.Knuth عام 1978 ، لكتابة المقالات العلمية وكتب الرياضيات بمعادلاتها ودستايرها. يُعدّ لآخر L^AT_EX واجهة التخاطب بين المستخدم وبرنامج تخت TEX .

ظلّ استعمال هذا البرنامج ممكناً فقط في كتابة المقالات والكتب باللغات التي تكتب من اليسار إلى اليمين (LTR) ، وقد استعمله ويستعمله حالياً مئات الآلاف من الباحثين والمهندسين والطلاب في كتابة الملايين من كتبهم وتقديراتهم وأطروحتهم ، وقد زودوه بمكتبات توسيع من إمكاناته.

لكنّ لآخر ظلّ أعمىً لايفهم العربية ، إلى أن تصدّى أحد المبرمجين بجعل لآخر يفهم العربية ، وهو السيد Klaus Lagally من جامعة شتوتغارت الألمانية الذي زود لآخر بمكتبة دعاها ArabTEX ، بيد أنّ هذه التوسعة لم تشمل كلّ إمكانيات لآخر والتعامل معها لازماً صعباً معتقداً.

وفي ديسمبر 2006 قام الأستاذ يوسف الجابري Jabri Youssef من المدرسة الوطنية للعلوم التطبيقية ENSA بوجدة المغربية بمساهمة تعتمد الحروف العربية مع نظام L^AT_EX .

أصدرت حديثاً نسخة جديدة من لآخر تدعى كريلاخر X^AL^AT_EX تفهم النصوص المرمزة بنظام UTF8 (الترميز الموحد الأحدث والمهيمن في عالم علم الحاسوب) ، ويمكنها أن تنسق النص من اليسار إلى اليمين وهي متناسبة مع كل المكتبات المخصصة لـ L^AT_EX . لكن التعامل مع هذه النسخة باللغة العربية يوجب إضافة مكتبة خاصة ، تصدّى لهذه المهمة د. مصطفى العليوي من المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا ، وأضاف مكتبة ، سماها XeArabic ، تبسيط استعمال X^AL^AT_EX باللغة العربية وتحتقره بشكل كبير ، وذلك من أجل كتابة المقالات العلمية والكتب والمحاضرات العربية بواسطة X^AL^AT_EX حالياً ظهرت حزمة جديدة تدعى بـ Polyglossia التي تعمل مع X^AL^AT_EX حيث نستطيع من خلالها التعامل مع أكثر من لغة.

2.1 ما هو L^AT_EX [4]

L^AT_EX هو برنامج حاسوب من إبتكار الرياضي Donald E.Knuth وهو يهدف إلى تنضيد نصوص عادية أو نصوص بها دساتير رياضياتية .

إن الكلمات الإنجليزية مثل Technology مشتقة من أصل يوناني التي تبدأ بالأحرف $\tau\epsilon\chi$ ، نفس الكلمة اليونانية التي تعني تقني وبالتالي اسم L^AT_EX له معنى الحروف الكبيرة اليونانية $\tau\epsilon\chi$.

L^AT_EX فرآتك وتقرأ أيضاً لأن X هنا ترمز للحرف الإغريقي كي χ ونطقوه أقرب لنطق الحرف خ في اللغة العربية . ويعتبر نظام التأثر من أهم أعماله وأكثرها شهرة إلى جانب عمله في ما يسمى MetaFont وهو نظام تصميم الخطوط حيث بدأ العمل أولاً على برنامج تصميم الخطوط ليقدم بعد ذلك أول اصدار من الميتافونت . ويمكن القول بأن التأثر مسؤولة عن ظهور الحرف على الوثيقة أو الصفحة بعد الطباعة بينما الميتافونت متعلقة بشكل هذا الحرف وتصميمه قبل أن تتعامل التأثر معه . لقد كان الدكتور Donald E.Knuth رياضياً قبل أن يكون مبرمجاً لذلك تصدرت غاية كلية الرياضيات وطباعتها أهم أهدافه من نظام التأثر . حيث قال في كتابه الذي ألفه لشرح لغة التأثر آنذاك " مخصصة لإنتاج كتب رائعة - خصوصاً لكتب تحوي الكثير من الرياضيات "

" intended for the creation of beautiful books -and especially for books that contain a lot of mathematics "

قدم Donald E.Knuth أكواد التأثر وجميع برامجها على النت كمتصادر مجانية متاحة للراغبين في التطوير وزيادة رقعة تطبيقها واليوم لا غنى عن هذه اللغة عند الأكاديميين خصوصاً ولم تعد حكراً على تخصص دون آخر حتى تلك التخصصات التي لا تحوي معادلات L^AT_EX أو تراكيب غير مألوفة في اللغات . ولكن لغة التأثر تم تداولها والتعامل معها بشكل آخر أسهل في التعامل وتسمى لآخر فما هو لآخر؟

3.1 ما هو [4] LATEX ؟

لاتخ LATEX عبارة عن حزمة أو نظام لتيئة الوثائق والمستندات يستخدم لكتابة الوثائق العلمية والبحوث والدراسات وكذلك التقارير والمواضيع المختلفة بالإضافة إلى الكتب. وهي إضافة قام بتطويرها ليسلி لامبورت Leslie Lamport ، كما قال في كتابه:

-أنظر إلى لاتخ LATEX كمنزل مبني بالألواح و المسامير التي يوفرها النسخ TeX ، لست بحاجة إلى الألواح والمسامير للعيش في منزل ما ، لكنها ملائمة لتشييد غرفة إضافية .

$$\text{Lamport} + \text{TeX} = \text{LATEX}$$

لغة لاتخ عبارة عن طريقة ناجحة وبسيطة للوصول لنتائج لغة النسخ دون التعامل مع النسخ نفسها وذلك لأن التعامل معها مباشرة لا يخلو من صعوبة ، تماماً كما يحصل عندما يتعامل المبرمج مع لغة برمجية ما مثل C++ بدلًا من التعامل مع لغة الحاسوب المباشرة. لغة لاتخ قدمت للرياضياتيين تحديداً طريقة رائعة للتعبير عن الصيغ الرياضياتية بشكل متقن سواء على شاشات الحواسيب أو على صفحات الكتب والأبحاث من خلال نظام كتابي متكامل له خطوطه ورموزه الكافية لهذا الغرض . بمقدور مستخدمها أن يقدم صيغ رياضياتية منسقة تماماً.

4.1 لماذا LATEX ؟ [4]

ربما يتسائل أحدهنا ، لماذا نحن بحاجة إلى لغة LATEX ولماذا هذا الإنلاف على الصيغ الرياضياتية التي نعرفها ؟ ، ما المشكلة لو أرسلت وثيقتي عبر الانترنت محملة بالصيغ الرياضياتية نفسها (صور) بدون تحويلها إلى أكواد LATEX ؟ إن قضية الحجم الأساسية وجوهية بالنسبة لنقل الملفات وتداولها ، هذا أحد الأسباب التي جعلت الرياضياتيين يقبلون التعبير عن الرياضيات بأكواد هي من وجهة نظر المستخدم ليست سوى احرف ذات ترتيب معين شأنها من حيث الحجم شأن أي كتابة أخرى ، بهذه الطريقة أستطيع أن أكتب معادلات معقدة ومطولة في صورة نصية دون أن يتعدى الحجم بضعة كيلوبايت ولو كتبتها بطريقة تقليدية ملأة الوثيقة من الصور (الصيغ الرياضياتية الجاهزة عبارة عن صور) المختلفة للأجسام وفي النهاية وثيقة كبيرة الحجم.

ما يحصل اليوم ، أن أبسط أنواع الوثائق المخصصة لشفرات الاتخ نوع له الامتداد TeX حيث تتضمن المعادلات والصيغ الرياضياتية ولكن على شكل نص عادي (أكواد لاتخ) ويقوم المؤلف بارسالها عبر الإنترت للجامعة أو المعهد أو المجلة العلمية ويقوم برنامج آخر لدى المستقبلي بتحويلها إلى وثيقة أخرى تظهر فيها المعادلات على حقيقتها وأكثر هذه الوثائق المحولة ارتباطا بلغة الاتخ تلك التي امتدادها DVI رغم ان هذا الامتداد غير مشهور الإستخدام فهو أول وأبسط ملف خارج من ملف TeX يحوي معادلات مقرودة . ومن الممكن استخراج ملفات أخرى من خلاله بامتدادات أخرى مثل ps أو حتى pdf . طباعة الرياضيات من خلال هذه الوثائق ذات جودة أفضل بكثير من طباعتها من خلال صور تحصل عليها من برنامج تحرير المعادلات وهذا سبب آخر لفضيل التعامل مع لغة الاتخ بدلاً من الصور الجاهزة للمعادلات والصيغ الرياضياتية الخارجة من محرر معادلات معين .

5.1 عالمية لاتخ ومنتدياته الرياضيات : [9]

مرؤنة لغة لاتخ واستيعابها لكافة احتياجات الرياضياتي وفتح مصادرها للآخرين من مطورين ومبرمجين جعل منها أداة عالمية للتعامل مع الرياضيات خصوصاً ، ناهيك عن اقتحامها لحقوق عملية أخرى كقلي الفيزياء والكيمياء. إن البرامج مفتوحة المصادر تتتطور وتنتكامل فيما بينها بشكل أسع من تلك التي يحتكر أصحابها أسرارها وشيفراتها للأغراض التجارية ، ولا أدل على ذلك من المفتوح المصادر phpBB تكامل لغة لاتخ (المفتوحة المصادر) مع برامج أخرى كثيرة منها على سبيل المثال برنامج المنتديات أيضا !!!

فقد تمكّن بعض المهتمين بقضية عرض الرياضيات في المنتديات من تطوير برمجيات معينة ساعدت على استغلال قدرات لاتخ الهايئة المخزونة في البرامج الضخمة التي يمكن للحواسيب الخادمة من تشغيلها في عرض المعادلات والتراكيب الرياضياتية . وقد افاد من هذه الخطوة الكثير من الواقع المهمة بالرياضيات فتى منتدى Mathematics Stack Exchange من موقع <http://math.stackexchange.com/> حيث تظهر جودة عرض الرياضيات والمظهر الإحترافي للتراكيب الرياضياتي وما ذلك المنتدى مثل على ذلك ، فقد اعتمد هذه التقنية وهذا التعاون المشر من أجل عرض راقي للرياضيات وبأحدث الأساليب . وجدير بالذكر بأن هناك برامج أخرى يمكن تنصيبها على الحواسيب المستضيفة للموقع من أجل عرض الصيغ الرياضياتية ولكن هناك فرق بين امكانياتها وامكانيات البرامج المستخدمة في الموقع . وهذا الفرق لا يعرفه إلا الرياضياتي العرف بالصورة الصحيحة للكتابة الرياضياتية حينما يرى عدم تناسب حجم الرقم أو المتغير مع موقعه فتجد مقاس الأسس هو نفس مقاس الأساس أو حدود التكامل أو حدود السجما أكبر مما وربما لا فرق بينها وبين مدخلات هذه العلامات.

6.1 شبكة أرشيفه القان الشاملة CTAN : [9]

شبكة أرشيف التأثير الشاملة Comprehensive TeX Archive Network CTAN . تعتبر المرجع والمصدر الأول لكل ما يتعلق بالتاريخ ولا تخفا ذكرنا فيما سبق لا يتعذر ملخص قصيرا جدا عن لاتخ ، أما في الأرشيف فهناك الكثير من البرامج والتحديثات والإصدارات المختلفة والروابط لكثير من الواقع التي لها صلة بلاتخ .

7.1 مجموعة مستخدمي القان العالمية TUG : [9]

مجموعة مستخدمي التأثير TeX Users Group ، TUG و اختصار مجموعة عالمية لأعضاؤها من المهتمين بالتاريخ ولا تخ من مستخدمين ومبرجين ومطوري . المجموعة قائمة بأعضائها تهم الثقافة لاتخ من حيث ماهية التأثير ولا تخ ، البرامج المستخدمة بحث وأخبار عن كل مستجدات الساحة مجلات متخصصة . المجموعة TUG ليست الوحيدة فهناك مجموعات أخرى لها نفس الإهتمام وعنوانها موجودة على صفحات الموقع TUG .

8.1 تنصيب LATEX : [10]

أسهل طريقة لتثبيت نظام LATEX هي من خلال حزمة TeXLive والتي توفر البرنامج الأساسية لتشغيل نظام LATEX بالإضافة إلى جميع الخطوط والبرمجيات المساعدة للحصول على نظام متكامل من LATEX . بعد تثبيت نظام LATEX يجب عليك اختيار محرر نصوص يدعم تنسيدات اللغة syntax highlighting ل التعامل مع المستندات من خلاله كأنه بإمكانك استخدام محرر النصوص الذي يكون متوفرا مع النظام مثل notepad في الويندوز أو GEdit للماك أو إن كنت تستخدم بيئة GNOME في اللينكس أو Emacs أو Vim . عملاً أن استخدام محرر نصوص يدعم تنسيدات لغة LATEX أفضل وأسهل بكثير في التعامل وخصوصاً في ما يتعلق باختصارات لوحة المفاتيح وتكميلة النصوص البرمجية فيها مما يختصر عليك الكثير من الوقت . أضعف إلى أنها تساعدك كثيراً في اكتشاف أي أخطاء قد تقع فيها مثل عدم إضافة قوس لإغلاق أمر معين وما إلى ذلك .

1.8.1 على الويندوز [2]: Windows

1.1.8.1 تنصيب برنامج TeXlive :

يعتمد أغلب مستعملي التأثير على MikTeX مع نظام التشغيل Windows ، وقد يجهل الكثيرون بأنه يمكن استعمال كذلك وربما بشكل أفضل من MikTeX ، لذا ارتينا وضع شرح مختصر عن تحميل وثبيت TeXlive واستعمال مدير الحزم Package manager .

أحسن طريقة لتحميل Texlive 2015 هي بإستعمال torrent على شكل ملف iso حجمه 2.6GO يمكن تحميله من الموقع:

<https://www.tug.org/texlive/files/texlive2015.iso.torrent>

Acquiring TeX Live as an ISO image

For normal use we recommend [installing TeX Live over the Internet](#) or [from DVD](#), but if you want to burn your own DVD, you may want to get our huge ISO image. It is over 2GB ([md5](#), [sha256](#) checksums). You can:

- download from a nearby CTAN mirror or
- manually choose a mirror from the list
- retrieve it via the torrent network

If you want to mount the image to make the contents available for installation or browsing, a typical invocation on Unix is:

```
mount -t iso9660 -o ro,loop,noauto /your/texlive2015.iso /mnt
```

On Windows, you'll need third-party tools such as [WinCDEmu](#), [daemon-tools](#), or [Magic ISO](#).

After mounting the image, to install TeX Live, follow the [installation instructions](#) or [read the documentation](#), which has a [section on ISO installation](#).

The ISO image is not updated after release, so that it can serve as a stable marker in TeX development and to correspond to the [DVD sent to TeX user group members](#).

Sources: the ISO includes the complete sources in the `source/` subdirectory, corresponding to [Master/source in the repository](#).

Acquiring the ISO using the torrent network

The ISO image is also available at [texlive2015.iso.torrent](#). Start it with your favorite torrent client.

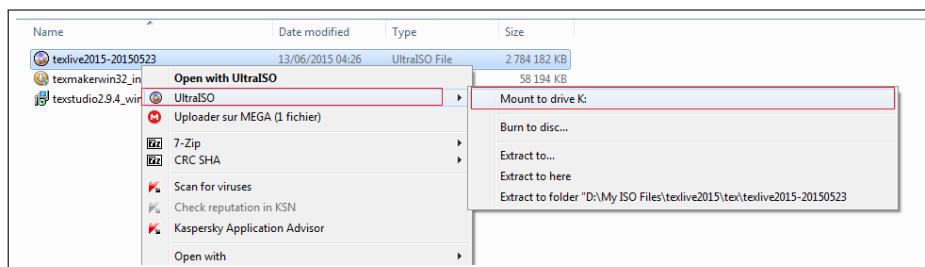
Please, after downloading the full torrent, keep the torrent client running for some time to seed the files so that the files get better distributed.

Information about [other ways to acquire TeX Live](#) is available separately.

شكل 1.1: صفحة تحميل Texlive

TeXlive 2015 تثبيته 3.1.8.1

بعد التحميل والحصول على الملف iso يمكن حرقه على أسطوانة أو فتحه باستعمال برنامج Ultras Iso مثلاً ووضعه على أسطوانة افتراضية virtual drive عبر الخيار Mount to drive K: كما يظهر في الشكل:



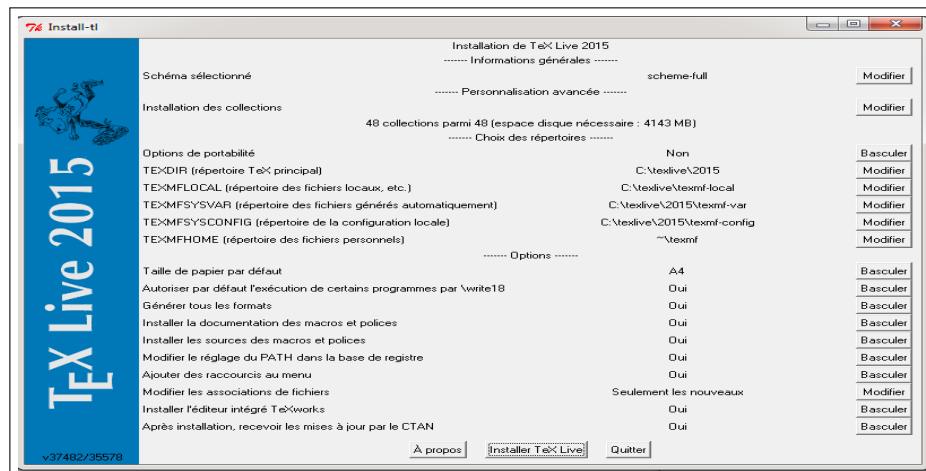
شكل 2.1: فك الضغط عن الملف iso بإستعمال UltraIso

بعد الدخول على المجلد الحصول عليه نجد:

Nom	Modifié le	Type	Taille
archive	23/05/2015 19:24	Dossier de fichiers	
readme-html.dir	12/05/2015 00:09	Dossier de fichiers	
readme-txt.dir	12/05/2015 00:09	Dossier de fichiers	
source	23/05/2015 17:55	Dossier de fichiers	
texlive-doc	23/05/2015 19:24	Dossier de fichiers	
tipkg	23/05/2015 19:24	Dossier de fichiers	
ti-tray-menu	24/06/2011 23:38	Application	15 Ko
release-texlive	23/05/2015 19:24	Document texte	1 Ko
install-tl	23/05/2015 17:21	Fichier	82 Ko
README	09/08/2008 14:39	Fichier	1 Ko
LICENSE.CTAN	28/09/2006 17:31	Fichier CTAN	3 Ko
install-tl-advanced	19/04/2014 10:41	Fichier de commandes	1 Ko
install-tl-windows	16/01/2014 10:48	Fichier de commandes	2 Ko
.mkisofs	12/04/2015 16:20	Fichier MKISOFSRC	1 Ko
LICENSE.TL	05/06/2011 16:38	Fichier TL	5 Ko
README.usergroups	09/08/2008 14:39	Fichier USERGROUPS	1 Ko
index	12/05/2015 00:04	Firefox HTML Doc...	2 Ko
autorun	29/05/2014 09:22	Informations de c...	1 Ko

شكل 3.1: الملفات المحصل عليها بعد فتح الملف iso

للتثبيت عليك بملف install-tl-advanced وتحصل بعد برهة على:

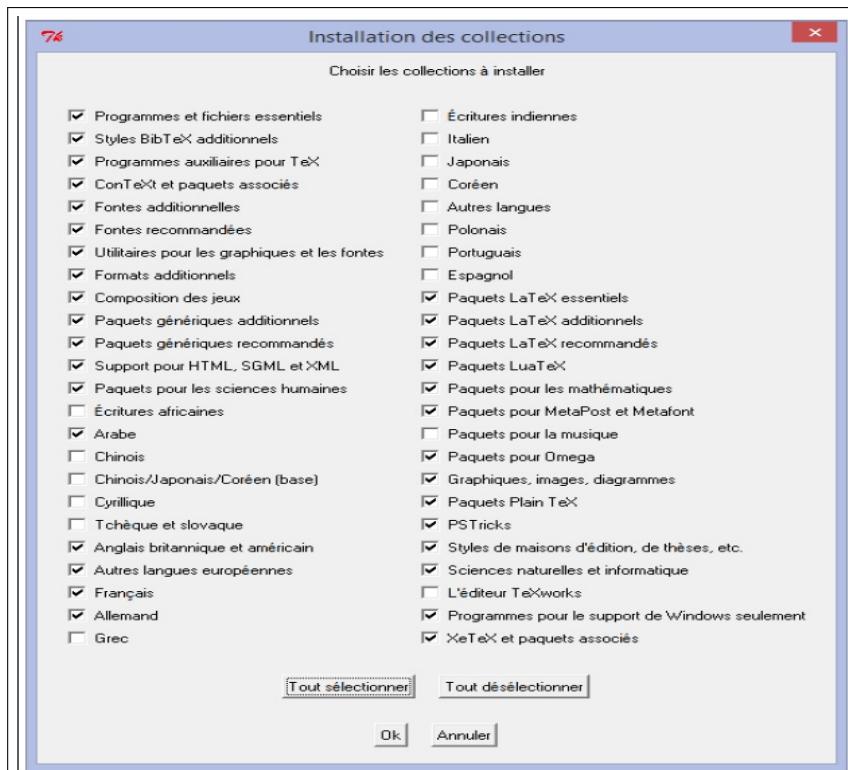


شكل 4.1: اختيارات المستخدم

من خلال هذه النافذة يمكن اختيار الحزم ، نوع الصفحة ... يجب الإبقاء على نفس الخيارات إلا مع :

- collections

بالضغط على modifier نحصل على :

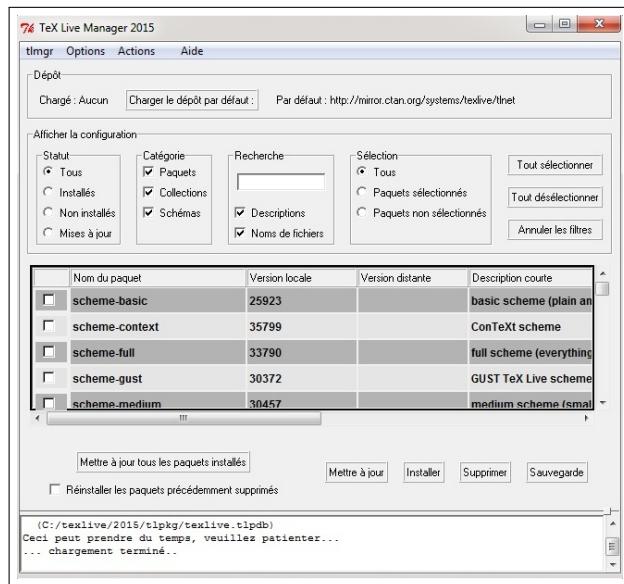


شكل 5.1: اختيار الحزم

بالضغط على ok ثم installer Texlive تبدأ عملية التثبيت والتي تستغرق حوالي 20 دقيقة تبعاً لحجم المختارة بعد ذلك ما علينا إلا تثبيت محرر النصوص الذي نريده (Texmaker, Texstudio, Texniccenter,...).

4.1.8.1 نظرة حول مدير المزامن

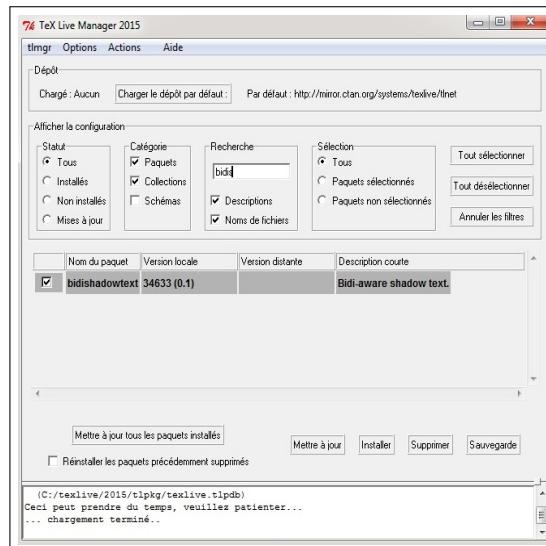
هو برنامج للقيام بتحميل النسخ الجديدة من المزامن ، ثبيت المزامن الجديدة ، إزالة المزامن .. الخ
لـ Texlive مدير حزم جيد 2015 موضح بالصورة:



شكل 6.1: Texlive manager

بالضغط على **charger le dépôt par défaut** يتم ربط المستودع حيث تظهر المزامن التي لها نسخ جديدة . يمكننا ثبيتها
• Mettre à jours بالإشارة عليها ثم الضغط على

كمثال على ذلك لثبيت المزامن **bidishadowtext** التي تظهر الظل مع الكلمة العربية للإستعمال مع X^ET_EX ، ندخل اسم المزامن في الخانة المخصصة للبحث بعد ظهورها بالأسفل ، نشير إليها ثم Installer كما بالصورة :



شكل 7.1: مثال على ثبيت حزمة

لإظهار تحدثات المزامن نؤشر على **Mettre à jours** داخل الإطار Statut وننزل التأشير عن **Schémas** داخل الإطار Catégorie فتححصل على قائمة بكل المزامن التي بحاجة إلى تحديث ، نشير على المزامن التي نريدها ثم نضغط على
• Mettre à jours

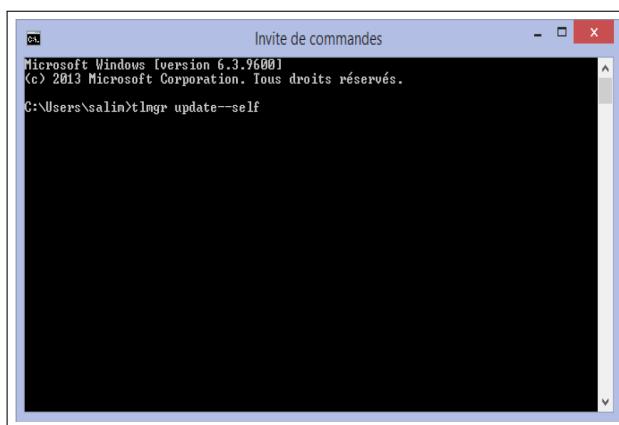
5.1.8.1 تحدث مدیر الحزم :

أحياناً يجري تحديث مدير الحزم وتظهر عند فتحه الرسالة:



شكل 8.1: رسالة تحدث مدیر الحزم

أحسن طريقة لتحديثه هي باستعمال موجه الأوامر windows وضع الأمر `tlmgr update--self`



شكل 9.1: أمر تحدث الحزم

6.1.8.1 تثبيت حزم TeX يدوياً:

يمكن استغلال حزمة ما (اسمها مثلاً "my package") وإدراجها في ملف `tex` بوضع ملفها (`mypackage.sty`) في نفس المجلد مع الملف `tex` ، لكن هذه الطريقة تلزم المستخدم نسخ ملف الحزمة ونقله من مجلد إلى آخر. لتجاوز ذلك ثبت الحزمة يدوياً على التوزيعة (Texlive أو miktex) بحيث يمكن إستعمالها من أي مكان.

1. التثبيت علمي TeXlive:

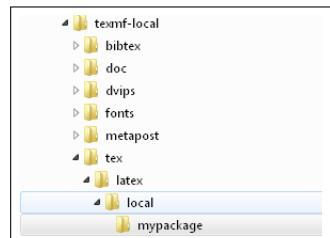
عند ثبيت التوزيعة Texlive ينشأ مجلد `texmf-local` (تحت المجلد `texlive`) والذي يستعمل لثبيت الحزم الخاصة بالمستخدم



شكل 10.1: مكان وضع الحزم الخاصة

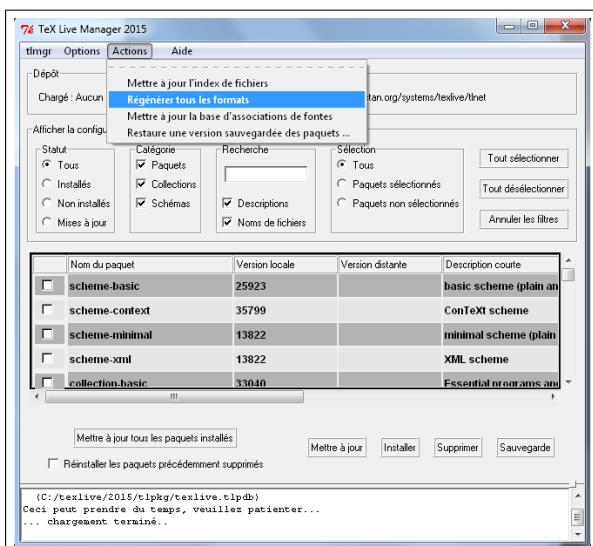
داخل المجلد السابق يجب إنشاء مجلد باسم الحزمة (مثلا mypackage) وذلك تحت المسار :

C:\texlive\texmf-local\tex\latex\local

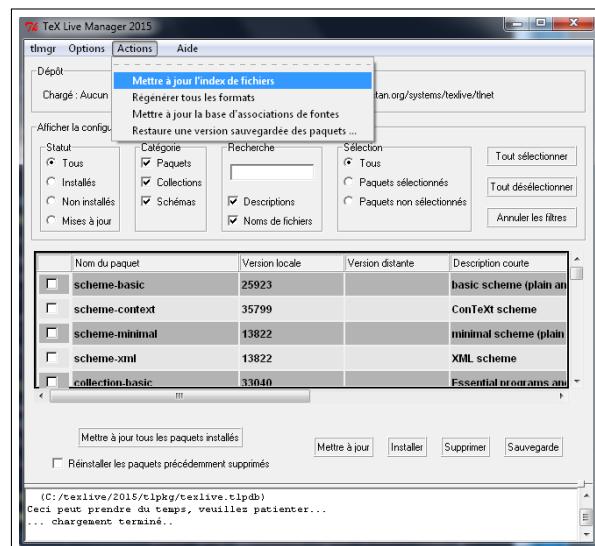


شكل 11.1: إنشاء المجلد mypackage

بعدها نقوم بنسخ ملف الحزمة (mypackage.sty) داخل الأمر الأخير (mypackage) داخل المجلد mypackage. يجعل texlive يعترف على الحزمة الجديدة ففتح مدير الحزم (TexLive Package Manager) وتنفيذ التعليمات الأولى والثانية على الترتيب من القائمة Action كما هو ظاهر بالصور :



Régénérer tous les formats (ج)



Mettre à jour l'index des fichiers (ج)

بعدها يمكن استخدام الحزمة من أي مكان دون الحاجة إلى تواجد الملف sty في نفس المكان مع الملف tex.

2. التثبيت على mikTeX .

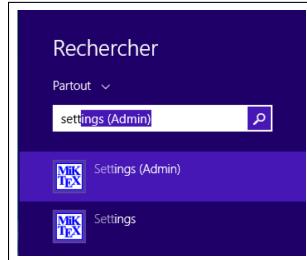
عكس Texlive لا يوفر miktex على مجلد لثبيت حزم خاصة بالمستخدم بل يجب إنشاؤه ثم إعلام miktex عن مكان تواجده.

أولاً ننشئ المجلد texmf والذي يستعمل لوضع الحزم الخاصة (يمكن إنشاء هذا المجلد تحت أي مسار لكن من الأفضل أن يكون مباشرة تحت القرص "الجذر" C).

داخل المجلد السابق يجب إنشاء مجلد آخر باسم الحزمة (مثلا mypackage)

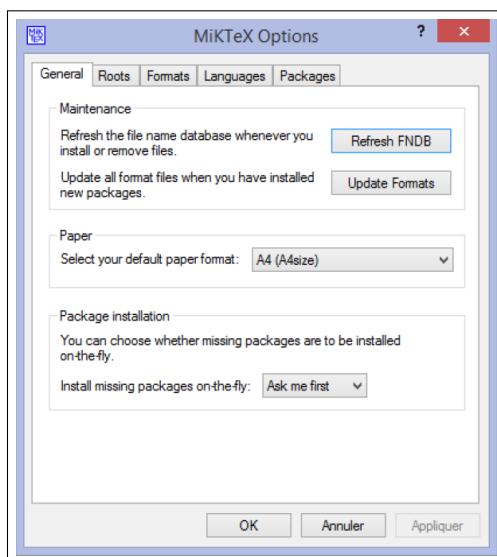
C:\texmf\mypackage

يمكن بعدها نسخ ملف الحزمة (mypackagestyle.sty) داخل المجلد الأخير mypackage. يجعل miktex يعترف على المجلد المستعمل لحفظ الحزم الخاصة ففتح برنامج الإعدادات (يمكن البحث عليه في خانة البحث الخاصة بـ Windows).



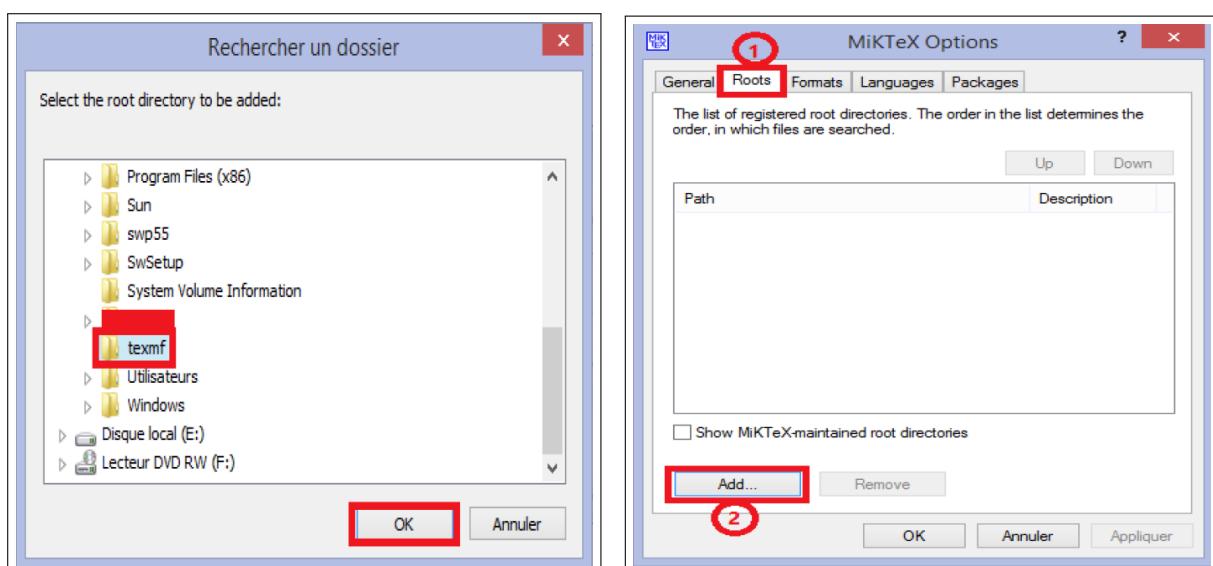
شكل 13.1: البحث على برنامج الإعدادات الخاص بـ MikTeX

البرنامج يمكن إيجاده (على الغالب) بالمسار :
 C:\Program Files (x86)\MiKTeX 2.9\miktex\bin\mo.exe
 أو C:\Program Files\MiKTeX 2.9\miktex\bin\mo.exe
 بعد فتح البرنامج نحصل على :



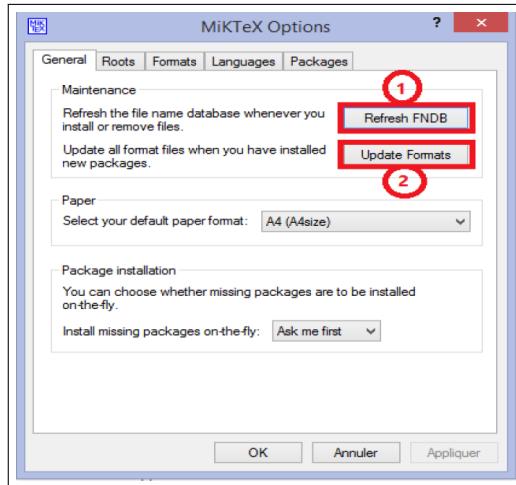
شكل 14.1: برنامج الإعدادات الخاص بـ MikTeX

نبع بعدها الخطوات التالية :



2. تحديد المجلد

1. إضافة مجلد يضم الحزم الخاصة



تحديث قاعدة البيانات للملفات

لثبيت حزمة أخرى يكفي وضعها داخل المجلد texmf ثم إعادة تنفيذ الخطوات بالشكل السابق.

2.8.1 [10] : Mac على آلة

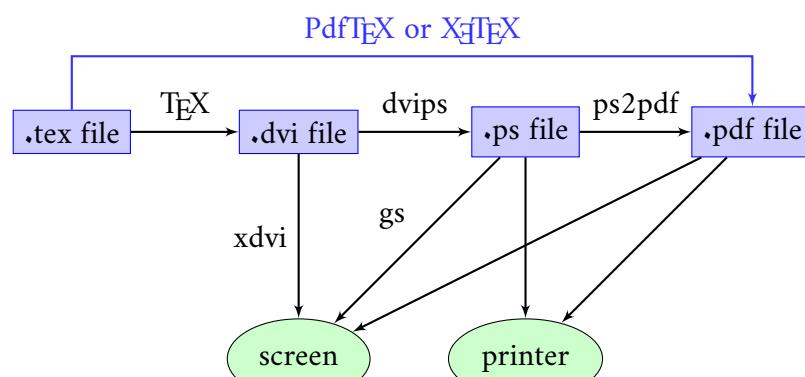
ثبيت TeXLive على نظام الماك سهل جدا من خلال ثبيت حزمة MacTeX.

3.8.1 [10] : Linux على آلة

لثبيت حزمة LATEX على لينكس علينا البحث في توزيعنا عن texlive و يمكننا تحميلها لتوزيعات لينكس والتي تعتمد على نظام Debian أو Ubuntu من خلال: texlive install-getapt.

وفي حال كا تستخدم توزيعات مبنية على نظام حزم الـ RPM مثل RedHat أو Fedora أو سينتوس . texlive install yum من CentOS أو أي توزيعة تستخدم نظام Yum لثبيت البرامج فيمكننا ثبيتها من خلال:

9.1 منطق استناده : LATEX



LATEX 17.1 : مخطط عمل

ملف الـ TeX المدخل هو ملف من نوع ASCII¹. كتب بأي ناشر للنصوص و مثل إعارات لاتخ. يحضر الملف بإستخدام :

¹American Standard Code for Information Interchange.

TeXstudio /1

Texmaker /2

KWrite /3

WinEdit /4

... edit /5

بعد تحضير الملف المدخل وبعد حفظه في ملف ما ولنسميـه mfl.tex .
يتم تحويل النص في لاتخ إلى ملفات بعدة صيغ حسب طريقة التحويل المتبعة، من أهم الملفات: [4]

1/ mlf.aux

2/ mlf.log

يحتوي ملف mlf.log على تقرير المعالجة وعند الحاجة يقدم أخطاء التشغيل اكتشـها النظام في الملف المدخل .
المـلف mlf.aux يحتـوي على بعض المعلومات التي تحتاجـ إليها ، مثلاً لإعداد فهرس أو دليل للوثيقة قيد الإنجاز.

آلية X_ET_EX : [6]

واجهـة X_ET_EX مع حـزمة arabxetex و polyglossia يـحول إلى PDF دومـاً (هو المستعمل لإخـراج المستـنـدـات
العـربـيـة) .

آلية Lu_AT_EX :

واجهـة Lu_AT_EX مع حـزمة polyglossia أـيـضاً ، يـحـول إلى PDF دومـاً ، يـدعـم الكتابـة بالـلغـة العـربـيـة .

آلية T_EX : [4]

واجهـة T_EX ، يـعطـي المـلف mfl.dvi هو من أـهم المـلفـات التي يـنـتـجـها النـظـام عـند المعـالـجـة بـT_EX إـعـتمـادـاً عـلـى المـلف
المـدخـل "المـلف المـنبـع source" . فهو يـحـتـوي علىـ الـبـيـانـات التي يـحـتـاجـ إـلـيـها بـرـنـاجـ المعـالـجـة لـكـيـ يـكـنـ من روـيـة نـتـيـجـة المعـالـجـة ثـمـ
طـبعـها ، وـهـذا المـلف مـهـم جـداً لـكـون T_EX , T_EX لا يـعـمل بـنـظـام WYSIWYG .
إـن T_EX , T_EX يـعـمل بـنـظـام :

"ما تـحـصـلـ عـلـيـه هو ما تـأـمـرـ به"

يـاستـخدـام اـصـطـلـاحـات T_EX , E_TE_X وـإـعـازـاتـه .

آلية PdfT_EX : [6]

واجهـة PdfT_EX ، تـعـمل مع حـزمـة Babel ، يـحـول دومـاً إلى PDF .

10.1 برنامج Texmaker : [5]

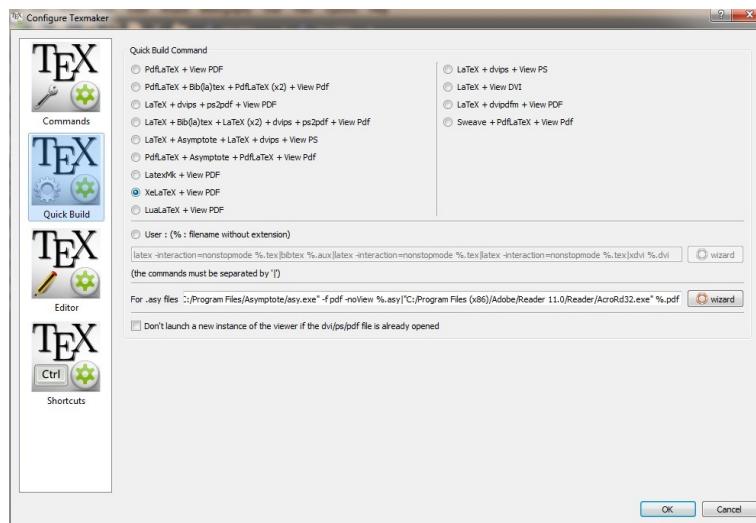
وـهـو البرـاـمج النـاـشر Editor الذي نـكـتـبـ فـيـه مـلـفـات T_EX التي تحـوي عـلـى الأوـامـر التي تـسـمح بـإـنـتـاج نـصـوص الـرـيـاضـيـات في
نـسـختـها النـهـائـيـة .

متـوفـر عـلـى الرـابـط : <http://www.xm1math.net/texmaker/download.html>

بعد ثـيـثـتـ هـذـه البرـاـمج يـجـب اختيارـ الخـاصـيـة في Texmaker التي تعـطـي الأوـامـر بـتـرـجـمة مـلـف T_EX إـلـى مـلـف pdf بـإـسـتـخدـام
المـترـجم X_ET_EX ، وـذـلـك عـلـى التـحـوـيـة التـالـيـة : نـذـهـب إـلـى

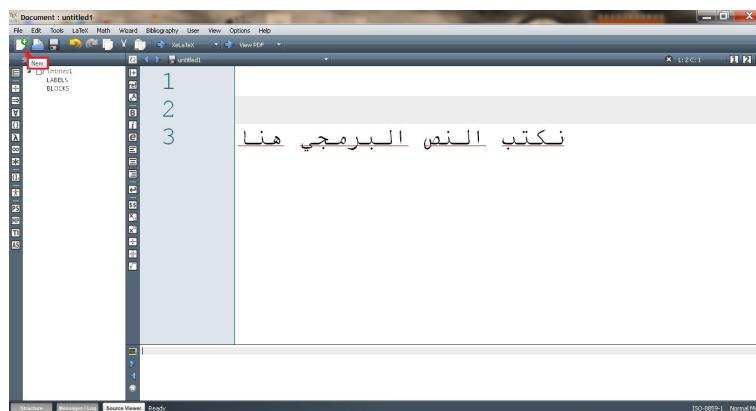
Option → Configure Texmaker → Quick Build → X_ET_EX+viewpdf

كما في الصورة التالية:



شكل 18.1: Configure Texmaker

ثم نقوم بكتابة النص البرمجي داخل هذا البرنامج في الصفحة البيضاء التي تظهر بعد الضغط على الأيقونة New



شكل 19.1: واجهة برنامج TeXmaker

الخلاصة

في هذا الباب قمنا بالطرق إلى عالم LATEX وشرح مبسط عن أهم مميزاتها بالمقارنة مع معالجات النصوص الأخرى . بعد ذلك تعلمنا ما هي أسلوب طرق ثبيت النظام على كل من أجهزة الويندوز والملاك واللينكس.



الفصل الثاني

التتنسيق والتقسيم والتخطيط في **LATEX**



عناوين الفصل :

17	التعليمات في L<small>A</small>T<small>E</small>X	1.2
17	المجموعات في L<small>A</small>T<small>E</small>X	2.2
17	البيئة في L<small>A</small>T<small>E</small>X	3.2
17	التعليقات	4.2
17	التخطيط الأساسي للوثائق في L<small>A</small>T<small>E</small>X	5.2
20	دعم العربية	6.2
22	بناء الوثيقة في L<small>A</small>T<small>E</small>X	7.2
28	تنسيق النصوص	8.2
41	إدراج المداول	9.2
49	إدراج الصور	10.2
55	الألوان في L<small>A</small>T<small>E</small>X	11.2
56	إنشاء العروض التقديمية Beamer	12.2
60	نص في عدة أعمدة	13.2
60	عرض رابط URL	14.2

1.2 التعليمات في LATEX [7]

إن التعليمات في LATEX حساسة للأحرف ولها أحد الشكلين التاليين :

- إما الرمز `\` ويليه كلمة مكونة من أحرف فقط ، ووجود فراغ أو رقم أو رمز يعني إنتهاء الأمر .
- أو الرمز `\` ويليه رمز واحد فقط `_` ليس حرف.

بعض التعليمات بحاجة لأن ندخل لها متغير وذلك بوضعه بين لامتين `{}` بعد اسم التعليمية ، وبعض التعليمات تدعم إدخال قيم ثابتة وتضاف بعد اسم التعليمية ضمن العارضتين `[]`.

2.2 المجموعات في LATEX [7]

قد تحتاج في بعض الأحيان لتطبيق مجموعة من التعليمات على جزء من النص ، وهنا يأتي دور المجموعات في LATEX . حيث يتم تعريف المجموعة بين اللامتين `{}` ، ويتم وضع مجموعة التعليمات المراده ضمنهما . وبشكل مكافئ لفتح اللامتين وإغلاقهما يمكن كتابة : `\begin{group}` و `\end{group}` .

3.2 البيئة في LATEX [7]

إن للبيئة في LATEX دور مشابه لدور التعليمات لكنها عادة تملك تأثيراً على جزء أوسع من المستند .

1.3.2 الشكل العام للبيئة

```
\begin{environmentname}
text to be influenced
\end{environmentname}
```

نلاحظ أنه بين الـ `\begin{}` والـ `\end{}` يمكننا أن نضع مجموعة من التعليمات أو بيئه أخرى .

4.2 التعليقات : [7]

عندما يصادف الـ LATEX الرمز `%` أثناء معالجة الملف المدخل فإنه يتجاهل بقية السطر الراهن ، وبالتالي فإن التعليق هو ما يلي الرمز `%` .
ويمكن استخدام التعليقات لكتابة ملاحظات ضمن النص المدخل والتي لا تزيد لها الظهور في النسخة النهائية .

5.2 التنطيط الأساسي للموثائق في LATEX [7] :

إن أي وثيقة تقوم بإنشائها يجب أن تحتوي على بعض الأوامر الأساسية في LATEX . كما أن المستند ينقسم إلى قسمين رئيسيين وهما:

/ Preamble: وهو الجزء الأعلى من النص والذي يتم فيه تحديد نوع المستند وما هي الحزم المراد تحميلها فيه¹ و يتم فيه كذلك تخصيص الأوامر.

¹المقصود بذلك البرمجيات المعروفة باسم macros وهي لإضافة خصائص وإمكانيات إضافية إلى المستند.

. /2 النص أو المحتوى : وهو كل ما يكتب داخل الأمر \begin{document} و \end{document} .

```
\documentclass{[خيارات]}{نوع الوثيقة}
\begin{document}
محتوى الوثيقة
\end{document}
```

• حيث نضع بين العارضتين [] بعض الخيارات (مثل حجم ورقة الوثيقة، حجم الخط الاقراضي و مكان وضع أرقام المعادلات، إلخ...)، بينما نحدد بين اللامتين { } قالب الوثيقة. يقبل نظام لاتخ الاقراضي ثلاثة قوالب قياسية هي: المقال article وال报 report والكتاب book .

وقد تبتكر بعض الجامعات أو دور النشر قوالب أخرى خاصة بها، مثل أطروحة دكتوراه، مقال في مجلة علمية، أو كتاب... إلخ.

يمحّدّد كل قالب طريقة إخراج النّص المكتوب (مثل حجم الخطّ لكل فقرة، وطريقة تنضيدها). ويحدّد الكاتب قالب الوثيقة التي يريد ، ولا يشغل نفسه بتنسيق النّص ، فذلك عملٌ يقوم به لاتخ بناءً على هذا القالب المختار. تختلف هذه القوالب عن بعضها من حيث طريقة الإخراج ، ومن حيث الامكانيات المتاحة. ففي القالب "article" لا يمكن تقسيم الوثيقة إلى فصول "chapters" ، بينما ذلك ممكن في قالب ، "report" أو "book".ولا يمكن تقسيم الوثيقة إلى أجزاء parts سوى في قالب "book" .

مثلاً قد يبدأ النص البرمجي بالتعليمية :

```
\documentclass[10pt,twoside,a4paper]{article}
```

والتي توجه لاتخ إلى أن الوثيقة هي عبارة عن مقال . وحجم الخط الأساسي هو pt 10 ، وبهؤلاء إعدادات الطباعة بأنها ستكون على الوجهين لورقة من الحجم A4.

• يمكننا تحويل مجموعة من المكتبات لإضافة ميزات جديدة لنظام لاتخ، وذلك بإضافة الإعزاز:

```
\usepackage{[خيارات الحزمة]}
```

الذي ينبغي أن يوضع في بداية الوثيقة المراد توسيعها، أي يوضع هذا الإعزاز بين \begin{document} و \end{document} .

• يمكن استدعاء الرزم (الحزم) على الشكل:

```
\usepackage{package1,package2,package3}
```

يمكن كذلك استدعاء كل حزمة على حدى :

مثال

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage{mathtools,amssymb,amsthm,amsfonts,amsmath}
\usepackage{xcolor}
\usepackage{tcolorbox}
\begin{document}
\end{document}
```

- هناك بعض الرزم الخاصة ^١ التي تحتاجها في بعض الوثائق :

amsfonts , varbatim , graphicx , tikz , babel , polyglossia ...

قد تحتاج بعض الرزم إلى وسيط اختياري أو بعض الإختيارات المرفقة لها، حيث توضع بين [] وتكون على الشكل . \usepackage[...]{package}

مثال

```
\usepackage[arabic]{minitoc} %
```

- ثم بعد أن ننتهي من الإعدادات الأساسية للوثيقة يبدأ متن النص باستخدام التعليمية :

```
\begin{document}
```

- بعدها نكتب نص الوثيقة مع بعض التعليمات التي قد تفيدنا .
- وفي نهاية الوثيقة نضيف التعليمية :

```
\end{document}
```

- وإن أي شيء يلي هذه التعليمية يتجاهله اللاحظ .

1.5.2 أنواع الوثائق

سنورد هنا بعض الأنواع للوثائق والتي يمكننا استخدامها في لاحظ :

- المقال **article** : لكتابة المقالات في الصحف العلمية، العروض التقديمية، التقارير القصيرة.
- التقرير **Report** : لكتابة التقارير الطويلة والتي تحتوي على عدة فصول، كتب قصيرة، أطروحتات .
- كتاب **Book** : لكتابة الكتب الكبيرة.
- الرسالة **Lettre** : لكتابة الرسائل أو الخطابات.
- لإنشاء العروض التقديمية. **Beamer**

¹ هناك أنواع عديدة من الرزم (الحزم) ستطرق إليها في مذكرونا

2.5.2 خيارات الموثائق

سنورد هنا أكثر الخيارات الشائعة لتنسيق الوثائق في لاتخ:

- حجم الخط وهو واحد من ثلاث خيارات فقط pt 10 أو 11pt أو 12pt و الحجم 10pt هو الإفتراضي.
- حجم ورقة الوثيقة، وهو واحد من الخيارات التالية :
a4paper,a5paper,b5paper,letterpaper,legalpaper,executivepaper
- **titlepage , notitlepage** : تحدد إذا كان نريد وضع العنوان بصفحة مستقلة أم لا . في المقال لا يوضع العنوان بصفة مستقلة "افتراضياً" ، بينما على العكس في التقرير والكتاب.
- **twocolumn , onecolumn** : توجه اللاتخ لكتابه التقرير على عمود واحد أو اثنين.
- **oneside , twoside** : تحدد فيما إذا كانت الطباعة على وجه واحد أو وجهين ، وال الخيار الإفتراضي للتقرير والمقال أنه على وجه واحد بينما الكتاب على وجهين . نلاحظ أن هذا الخيار يحدد نمط الوثيقة فقط ، فالخيار twoside لا يؤثر على الطابعة التي تستخدما ب بحيث تطبع على الوجهين .
- **Landscape** : لإخراج الوثيقة على ورقة بالعرض .
- **openany** : تجعل الفصول تبدأ دائماً إما في الصفحة اليمنى أو الصفحة التالية نهاية الفصل السابق وذلك أينما كانت . هذه التعليمة لا تعمل في نوع الوثيقة "المقال" فهو لا يحدد الفصول ، بينما الخيار الإفتراضي للتقرير هو بدء الفصل في الصفحة التالية أياً كان موقعها ، وفي الكتاب تكون بداية الفصول على الصفحة اليمنى .

6.2 دعم العربية :

كما سبق وذكرنا ، فإنه توجد عدة حزم لدعم اللغة العربية في لاتخ ، أشهرها وأقدمها حزمة عرب تاخ "ArabTEX" . يعيّب على عرب تاخ إعتمادها على خط واحد لا يمكن تغييره (وهو خط ليس بالجميل بمعايير الطباعة) . هناك أيضاً حزمة عربي (Arabi) وهي حزمة حديثة وجيدة جداً ، لكنها لا ت العمل سوى مع عدد محدود من الخطوط المدعومة مسبقاً ، ويجب إضافة كل خط جديد على حدى (وهي عملية ليست بالبساطة).

يقوم كريلاTeX¹ بإخراج الوثيقة افتراضياً من اليسار إلى اليمين ، ويعطي تسميات محددة لمجموعة من مكونات الوثيقة ، مثل : figure ; Bibliography ; Chapter ; Table Of Contents

كما أنه يعرف التاريخ بصيغة لاتينية . ولكي نغير طريقة إخراج كريلاTeX للوثيقة ، لتصبح باللغة العربية ، يجب علينا تعليمه كيفية إجراء ذلك ، بتطبيق بعض الأوامر الخاصة . لقد كتبنا الأوامر اللازمة لعمل كريلاTeX باللغة العربية ، الحرمة الأساسية هي {\usepackage{polyglossia}} . وقد اختصرنا مئات من الأوامر ، إلى ثلاثة أسطر أساسية ، يجب إضافتها إلى نصنا من أجل الحصول على الوثيقة باللغة العربية . هاته السطور هي :

```
\usepackage{polyglossia}
\setdefaultlanguage[calendar=gregorian,numerals=maghrib]{arabic}
\setotherlanguage{english}
\newfontfamily\arabicfont[Script=Arabic,Scale=1.2]{Amiri}
\newfontfamily\arabicfontsf[Script=Arabic]{ae_AlBattar}
\newfontfamily\arabicfonttt[Script=Arabic]{Times New Roman}
```

• Preamble نضيفها مباشرة في

¹ هو نسخة من لاتخ يمكن من استعمال الخطوط غير اللاتينية (من ضمنها العربية) بكتابتها مباشرة في الملف المدخل ، كما يمكن من استخدام الخطوط المثبتة بالنظام .

- يقوم السطر الأول بإعلام كرياتخ أن يستعمل الحزمة polyglossia ، وهي الحزمة التي تفعّل تعدد اللغات في لاتخ.
- يتم تفعيل اللغة الأساسية وهي هنا العربية عن طريق الأمر

```
\setdefaultlanguage[calendar=gregorian,numerals=maghrib]{arabic}
```

عما و أن الخيار numerals=maghrib يخص الأعداد التي تكون عربية في هذه الحالة (أي المستخدمة في مختلف أصقاع العالم، إلا في عدد من البلدان العربية!).

- يتم تفعيل اللغة الثانية المستخدمة و هي الأنجلizية بالأمر : .\setotherlanguage{english}
- يعرف السطر الرابع نمط الخط العربي المستخدم في إخراج الوثيقة ، هنا تم اختيار النوع Amiri . عما و أن الخيار Scale=1.2 يتعلق بضرب حجم الخط بالضارب 1.2
- السطر الخامس والسطر الأخير يكتنان من إستعمال نوعين من الخطوط بالإضافة إلى الخط الرئيسي.

* يتم إستدعاء الخط الفرعي الأول عبر الأمر {\sffamily ...}

* يتم إستدعاء الخط الفرعي الثاني عبر الأمر {\ttfamily ...}

تتيح هذه المكتبة، إضافة لتطعيها لاتخ إلى اللغة العربية، امكانيات أخرى، هي:

- الأمر {\LR} لكتابة جملة من اليسار إلى اليمين. فن أجل كتابة "LaTeX is nice" مثلاً، نكتب الأمر \LR{LaTeX is nice} ، وإذا كتبنا هذه الجملة بدون استخدام هذا الأمر فإنّها ستظهر على الشّكل nice". is "LaTeX
- الأمر {\RL} لكتابة جملة من اليمين إلى اليسار محشورة بين كلمات منسقة من اليسار إلى اليمين.
- البيئة LTR لكتابة مجموعة سطور منسقة من اليسار إلى اليمين.

مثال

```
\documentclass[11pt,a4paper,onside]{report}% تقرير
\usepackage{fontspec}
\usepackage{polyglossia}
\setdefaultlanguage[calendar=gregorian,numerals=maghrib]{arabic}
\setotherlanguage{english}
\newfontfamily\arabicfont[Script=Arabic]{Amiri}
\begin{document}
\% أصبح بإمكاننا إستخدام اللغة العربية للكتابة في لاتخ .
\LR{\LaTeX} is nice
\end{document}
```

والنتيجة:

أصبح بإمكاننا إستخدام اللغة العربية للكتابة في لاتخ.
 \LaTeX is nice

[7] بناء الوثيقة في L^AT_EX:

1.7.2 الدجاجة Preamble

الدجاجة هي كل ما يسبق التعليمة `\begin{document}` وهي عادة تحوي تعليمات لها تأثير على كامل الوثيقة.

2.7.2 القائمة Top Matter

في بداية معظم الوثائق يوجد معلومات عن الوثيقة بحد ذاتها كالعنوان وتاريخ الإنشاء وكذلك معلومات عن المؤلفين كالاسم، العنوان، البريد الإلكتروني...الخ. كل المعلومات التي تدرج ضمن هذه القائمة تدعى Top Matter . على الرغم من وجود تعليمة تعرفهم ك `\topmatter` مثلًا. يتم إدراج هذه المعلومات بعد التعليمة `\begin{document}`.

مثال

```
\documentclass[11pt,a4paper,oneside]{report} % تقرير
\usepackage{fontspec}
\usepackage{polyglossia}
\setdefaultlanguage[calendar=gregorian,numerals=maghrib]{arabic}
\setotherlanguage{english}
\newfontfamily\arabicfont[Script=Arabic]{Amiri}
\begin{document}
\title{كيف أكتب ملفا في برنامج \LaTeX{}}
\author{\LR{Laouidji Walid}}
\date{2015/2016}
\maketitle
\end{document}
```

والنتيجة:

كيف أكتب ملفا في برنامج L^AT_EX

Laouidji Walid

2016/2015

إن إدراج عنوان الوثيقة `\title{...}` واسم المؤلف `\author{...}` عادة يكون إلزامي (على الأقل إذا كان نريد من اللاتخ أن يكتب العنوان). علينا دائمًا الانتباه من أن تنتهي top matter بالتعليق `\maketitle` والتي توجه اللاتخ بأن المعلومات قد إكتملت وبالإمكان وضع العنوان بالإعتماد على المعلومات التي تم إضافتها.

3.7.2 الملخص Abstract

بما أن معظم أوراق البحث تحوي ملخصاً في بدايتها فهناك مجموعة من التعليمات توجه L^AT_EX إلى أن هذا الجزء من النص هو ملخص . يتم وضع هذه التعليمات بين الـ Top matter والفصول الأساسية للوثيقة، هذه التعليمة متوفرة للمقال و التقرير

```
\documentclass{article}
\usepackage{polyglossia}
\setdefaultlanguage[calendar=gregorian,numerals=maghrib]{arabic}
\setotherlanguage{english}
\newfontfamily\arabicfont[Script=Arabic]{Amiri}
\begin{document}
\begin{abstract}
نكتب الملخص هنا
\end{abstract}
\end{document}
```

افتراضياً LATEX يستخدم العنوان "ملخص abstract" ، فإذا أردنا أن نغير عنوان الملخص فعليها نضيف السطر التالي قبل الملخص :

```
\addto\captionsarabic{\renewcommand{\abstractname}{}} {الإسم الجديد للملخص}
% \addto\captionsarabic{...} تغيير التسمية باللغة العربية
```

4.7.2 تعلميات تقسيم الوثيقة

يمكن تقسيم الوثيقة إلى أبواب وفصول وفقرات ... الخ ، طبعاً هناك اختلاف في كيفية تقسيم الوثيقة وذلك حسب نوعها ، مثلاً الكتاب يحوي فصول بينما المقالة لا .

مثال

```
\documentclass{article} %مقال
\begin{document}
\renewcommand{\abstractname}{Executive Summary}
\begin{abstract}
Your abstract goes here ...
\end{abstract}
\section{Structure}
This section's contain ...
\subsection{Top Matter}
This subsection's contain ...
\subsubsection{Article Information}
This subsubsection's contain ...
\end{document}
```

Executive Summary

Your abstract goes here ...

1 Structure

This section's contain ...

1.1 Top Matter

This subsection's contain ...

1.1.1 Article Information

This subsubsection's contain ...

إن LATEX مزود بسبع مستويات من الأقسام :

المستوى	book, report	article	الدور
\part	-1	0	إضافة باب جديد
\chapter	0		إضافة فصل جديد
\section	1	1	إضافة فصل فرعى
\subsection	2	2	إضافة فصل فرعى للفرع
\subsubsection	3	3	إضافة باب جديد
\paragraph	4	4	إضافة فقرة جديدة
\ subparagraph	5	5	إضافة فقرة فرعية

جدول 1.2: أوامر تنسيق الفقرات والفصوص والأقسام

تم إضافة كافة عناوين الأقسام تلقائياً إلى جدول المحتويات (في حالة قررنا إدراج واحد) .

5.7.2 ترقيم الأقسام

نلاحظ أنه لسنا بحاجة إلى ترقيم أقسام الوثيقة فالـ LATEX سيقوم بذلك عننا، كل ما علينا فعله هو إضافة القسم الذي نريده مع عنوانه، و LATEX سيقوم بالترقيم، في ricem الأجزاء باستخدام الحروف الرومانية أي: (part I , part II) ، والفصوص والأبواب يرققها بإستخدام الأرقام العادية، بينما يستخدم الأحرف لترقيم الملحقات.

إذا أردنا عدم ترقيم قسم ما وأن لا يظهر في قائمة المحتويات فبإمكاننا وضع نفس التعليمية التي تعبر عن قسم ما ولكن بإضافة * قبل الأقواس {...} *

وإذا أردنا أن يظهر القسم غير المرقم في قائمة المحتويات ، فعلينا أن نضيف التعليمية التالية:
كما يلي: \addcontentsline

```
\section*{Introduction}
\addcontentsline{toc}{section}{Introduction}
```

6.7.2 الملحقات

إن استخدام التعليمية \appendix هو للإشارة بأن الجزء التالي هو ملحق ويتم ترقيمته كملحق ، في التقرير والكتاب نستخدم التعليمية التالية:

```
\appendix
\chapter{First Appendix}
```

وفي المقال نستخدم التعليمية التالية :

```
\appendix
\section{First Appendix}
```

7.7.2 قائمة المحتويات

كل ما يتم ترقيمته تلقائياً في لاتخ يتم تضمينه في قائمة المحتويات ، لسنا بحاجة لكتابه قائمة المحتويات يدوياً وإنما نضيف التعليمية التالية فقط : `\tableofcontents` وعادة نضيف بعدها المخصص .
المدخلات في قائمة المحتويات يتم إضافتها في كل مرة تقوم بمعالجة الملف الذي نعمل عليه ، ولكن يتم إظهارها في الوثيقة بعد أن نقوم بمعالجتها مرة ثانية ، أي نحن بحاجة للضغط على " XeLaTeX " مرتين .
التعليمات التالية `\tableofcontents` و `\listoftables` و `\listoffigures` تعمل بنفس الطريق تماماً كـ `\renewcommand{\contentsname}{New table of contents title}` .
لتغيير عنوان قائمة المحتويات علينا أن نضع التعليمية التالية :

```
\renewcommand{\contentsname}{New table of contents title}
```

ولتغيير عنوان قائمة الأشكال وقائمة الجداول فما علينا إلا أن نضع `\listtablename` أو `\listfigurename` أو `\contentsname` .
وعوضاً عن `\listtable` .

مثال

```
\documentclass{article}
\usepackage{polyglossia}
\setdefaultlanguage[calendar=gregorian,numerals=maghrib]{arabic}
\setotherlanguage{english}
\newfontfamily\arabicfont[Script=Arabic]{Amiri}
\begin{document}
\begin{english}%
    لتفعيل اللغة الإنجليزية %
\end{english}%
\newpage %
    معناه بدء صفحة جديدة %
\tableofcontents
\newpage
\section{Structure}
This section's contain . . .
\subsection{Top Matter}
This subsection's contain . . .
\subsubsection{Article Information}
This subsubsection's contain . . .
\end{english}
\end{document}
```

وتحظى قائمة المحتويات على الشكل التالي:

Contents

1 Structure	3
1.1 Top Matter	3
1.1.1 Article Information	3

إن قائمة المحتويات الإفتراضية تدرج العناوين من المستوى (1) وحتى المستوى (3) ، لتغيير مدى عمق قائمة المحتويات المحدد افتراضياً نضيف التعليمية التالية في الدباغة `\setcounter{tocdepth}{4}` : "Preamble" .

• تدرج الأقسام حتى المستوى الرابع "Paragraph".
يمكننا أن نغير العمق لنفصل معين وهذا يكون مفيدا في الإشارات المرجعية لـ Pdf.

```
\makeatletter
\renewcommand{\toclevel@chapter}{-1} %
\part.
\chapter{Epilog}
\renewcommand{\toclevel@chapter}{0} %
\makeatother
```

8.7.2 [6] المراجع العلمية : Bibliography

لعل ما يفضله العديد من الباحثين في L^AT_EX هو سهولة تعامله مع المراجع العلمية والعودة إليها بإشارات مرجعية داخل النص . من أجل ذلك نستعمل أحد البرامج المراقبة لنظام L^AT_EX ألا وهو BiBTeX ، ونلخص طريقة عمل L^AT_EX في المراجع العلمية بإضافة السطرين التاليين قبل نهاية الوثيقة، أي قبل \end{document} .

```
\bibliography{DataFile}
\bibliographystyle{plaine}
```

حيث نحدد في DataFile اسم الملف الذي يحوي معلومات عن المراجع العلمية وتسمية كل مرجع فيه.
أما plain فهو أحد قوالب تنسيق هذه المراجع وإشارتها المرجعية في خرج L^AT_EX .
يمكنا استخدام قوالب تنسيق أخرى مثل alpha و unsrt و abbrv وقد نجد لكل دار نشر أو مجلة علمية قالب تنسيق للمراجع العلمية الخاصة بها . يتم تعميمه على الناشرين لديهم .
أما الملف DataFile فيجب أن يحتوي نصاً مثل:

```
@BOOK{bib-dal2004,
AUTHOR = {Helmut Kopka and Patrick W. Daly},
EDITOR = {},
TITLE = {A Guide to \LaTeX and Electronic Publishing},
YEAR = {2004},
VOLUME = {},
NUMBER = {},
MONTH = {},
NOTE = {},
SERIES = {},
EDITION = {4th},
ADDRESS = {Harlow, England},
PUBLISHER = {Addison-Wesley},
KEYWORDS = {}}
```

حيث نسجل كل مرجع حسب نوعه (مقالا article أو كتاب book أو أطروحة دكتوراه أو سلسلة كتب...) ، ونسجل لكل مرجع مجموعة من المعلومات الخاصة (تسمية خاصة مثل bib-dal2004 ، اسم الكاتب، الناشر، عام النشر، رقم الصفحة...).
سنستخدم الأمر التالي مع كل عملية إدراج لمرجع سواء كتاب أو موقع أو ورقة علمية : \bibitem{cite key} .
عنوان صفحة المراجع ستظهر باسم "قائمة المراجع" و باسم "Bibliography" باللغة الإنجليزية ، وأيضاً لن تظهر في جدول المحتويات افتراضياً ، لذا سنستخدم أمرين ، أحدهما لإعادة تسمية عنوان الصفحة إلى References كما تطلبه الكثير من

الجامعات ، وأيضاً لجعل الصفحة مفهرسة داخل جدول المحتويات.
هذا مثال كامل يوضح كيف يمكن إدراج مرجع كتابي ، بالإضافة للأمرين اللازمين لإعادة تسمية قائمة المراجع وفهرستها.

مثال لإدراج مراجع بالإنجليزية

```
\renewcommand\bibname{References}
\begin{thebibliography}{5}
\begin{english} %
\bibitem{Paul03}
Paul W . Abrahams ,Kathryn A. Hargreaves, and Karl Berry.
\emph{\TeX{} for the Impatient }.
2003.
\bibitem{lamport94}
Leslie Lamport,
\emph{\LaTeX{}: a document preparation system},
Addison Wesley, Massachusetts,
2nd edition,
1994.
\end{english}
\end{thebibliography}
```

والنتيجة:

References

- [1] Paul W. Abrahams, Kathryn A. Hargreaves, and Karl Berry. *TeXfor the Impatient*. 2003.
- [2] Leslie Lamport. *\TeX{}: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, second Edition, 1994.

• نجد أن الأمر التالي وهو إعادة تسمية عنوان صفحة المراجع لابد أن يكون مباشرة قبل استخدام البيئة "thebibliography"

```
\renewcommand\bibname{References}
```

حيث قمنا بإعادة تسمية عنوان صفحة المراجع إلى Refrences بإستدعاء الأمر المسؤول عن إعطاء صفحة المراجع عنوان لها ".\bibname"

• بعد إستخدام بيئة "thebibliography" ثم إستخدام الأمر التالي لإدراج صفحة المراجع إلى جدول المحتويات باسم :"Refrences"

```
\addcontentsline{toc}{chapter}{Refrences}
```

• بعد الإيعاز {\begin{thebibliography}} كتبنا 5 لأنه من الضروري أن نذكر لنظام الحد الأعلى لعدد المداخل المتوقعة في قائمة المراجع.

1.8.7.2 الإشارة إلى مرجع

لكل مرجع مفتاح بأي اسم نختاره كي يتم ذكره عند الإشارة إليه من داخل النص. للإشارة إلى مرجع من داخل النص إن كان مرجعاً واحداً ، سنستخدم الأمر التالي في نفس المكان الذي نريد إظهار أرقام المراجع:
 • \cite{cite key}
 حيث يكون المفتاح cite key هو نفسه في أمر "bibitem"

- إذا كان النص لدينا يرجع إلى أكثر من مرجع ، سيتم الإشارة إلى تلك المراجع بواسطة فاصلة بين كل مرجع وآخر ، كما هو الأمر التالي: \cite{cite Key1,cite Key2,cite Key3}
- عند الإشارة إلى مرجع داخل النص سيقوم ETEX بوضع الترقيم للمرجع بين العارضتين [] حسب ترتيبه داخل قائمة المراجع.

مثال

Instead of WYSIWYG editors, typesetting systems like \TeX \cite{Paul03} or \LaTeX \cite{lamport94} can be used.

والنتيجة:

Instead of WYSIWYG editors, typesetting systems like \TeX [1] or \LaTeX [2] can be used.

- للإشارة إلى مرجع لـ section أو subsection ، بحيث تجنب ظهور رقم المرجع في جدول المحتويات ، نقوم بإضافة العارضتين [] بجانب section أو subsection كـ هو موضح :

\section[عنوان]{key cite}

- لإظهار المراجع العربية والإنجليزية معاً يكفي وضع المراجع الإنجليزية داخلة البيئة english ، كما في المثال الأول.

8.2 تنسيق النصوص : [1]

يمكّنا أن نضيف على نصوصنا وفقراتنا كل ما نحتاج إليه من ترتيب وتنسيق وإبداع مثل تغيير حجم الخط أو الشكل العام للنص أو..... إلخ .

في بعض الأحيان نحتاج إلى تمييز جملة أو عبارة عن باقي النص أو نضيف المواش أو نقسم فقراتنا ضمن ترتيب معين فإن كل هذه المتطلبات تساعدنا على توضيح أكثر للنص أو الكتاب الذي نصنعه أي يساعد على الفهم ، لذلك فإنه من المهم تنسيق النصوص . إن ETEX من جداً أي يوفر لنا كل ما نحتاجه أثناء عملية التنسيق سنبين فيما يلي كيفية العمل للوصول إلى المطلوب .

1.8.2 ضبط المواش : [1]

سنقوم بعملية ضبط المواش كلها في جزئية Preamble

استدعاء حزمة: /1

\usepackage{geometry}

2/ استخدام الأمر التالي لضبط الموارم (العلوية ، السفلية ، اليمنى ، اليسرى) كما في مذكرا :

```
\usepackage[left=2cm,right=2.5cm,top=2cm,bottom=2cm]{geometry}
```

حيث أن :

• أي الهامش العلوي Top Margin = top .

• أي الهامش السفلي Bottom Margin = bottom .

• أي الهامش الأيمن Right Margin = right .

• أي الهامش الأيسر Left Margin = left .

هناك جامعات لديها معيار ثابت في طلباتها لتقدير المشاريع ، فنجد أنها مثلاً تشرط وجود ضبط معين كالترقيم في الجزء الأيسر من الهامش السفلي . سنسخدم حزمة fancyhdr الموجودة افتراضاً لضبط إعدادات كهذه ، وسيكون النط هذه الصفحات على حساب هذه الخزمة . رأس الصفحة وهامشها السفلي مقسم في LATEX إلى 3 أقسام: Left , Center , Right ، أي أنه أصبح لدينا 6 أقسام ، 3 علوية و 3 سفلية .

• المساحة اليسرى من أعلى الصفحة .

• المساحة الوسطى من أعلى الصفحة .

• المساحة اليمنى من أعلى الصفحة .

• المساحة اليسرى من الهامش السفلي .

• المساحة الوسطى من الهامش السفلي .

• المساحة اليمنى من الهامش السفلي .

أولاً: ندرج الخزمة في جزئية "Preamble" :

ثانياً: في بداية جزئية المستند "Document" بعد أمر:

نختار نوع نط صفحات المستند أو التقرير الذي نعمل على إنشائه ، وأفضل خيار نستخدم نوع "fancy" ، لضمان شمولية

ميزاته والقدرة على التحكم بجميع الصفحات . بما فيها الصفحات الفاصلة بين كل فصل و فصل ، باستخدام الأمر التالي:

```
\pagestyle{fancyplain}
```

من الأمور التي يمكن وضعها في أعلى الصفحة أو الهامش السفلي مع أوامرها:

1/ اسم الفصل الحالي للصفحة ، باستخدام الأمر التالي:

2/ اسم القسم الحالي للفصل التابع له ، باستخدام الأمر التالي:

3/ رقم القسم الحالي للفصل التابع له ، باستخدام الأمر التالي:

4/ رقم الصفحة الحالية ، بإستخدام الأمر التالي :

إذا أردنا وضع أيّاً من الأمور الأربع في أيّ قسم من الأقسام الستة السابق ذكرها، سنستخدم أمر الإشارة إلى الموقع المطلوب. فلو طلب منا مثلاً وضع اسم الفصل في الجزء الأيسر من أعلى الصفحة سنستخدم الأمر التالي :

```
\lhead{\fancyplain{}{\leftmark}}
```

الأمر "lhead" يعني "left head" ، وضمنا له كـ "Argument" أمرین :

الأول: \leftmark

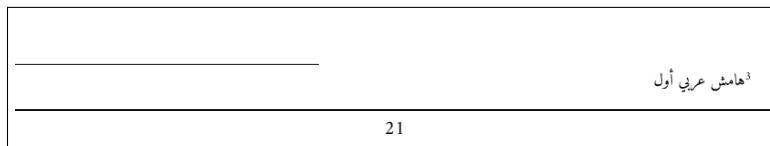
وهو الأمر الذي يمثل عنوان الفصل الحالي بحيث يقوم بطبعته.

الثاني: \fancyplain{}{\leftmark}

أي أنّ الصفحات المحتوية على عنوان الفصل أو عنوان الملحق بمعنى آخر الصفحة الأولى لكل فصل أو ملحق ،ليس هناك حاجة لإعادة طباعة اسم الفصل مرة أخرى على رأس الصفحة ،عكس الصفحات التفصيلية للإشارة لأي صفحة.

2.8.2 المهاجم السفلية والجانبية : [5]

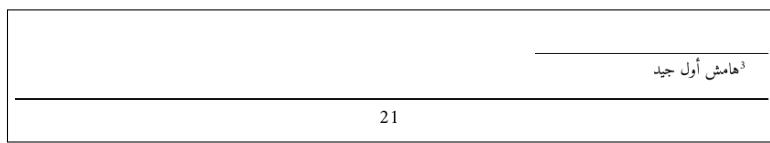
يمكن LATEX من وضع المهاجم السفلية وفقا للإعاز {هامش عربي أول} \footnote{ } كما يظهر على المثال ،السطر الذي فوق المهاجم يكون مبدئيا إلى اليسار.



نحصل على إخراج المهاجم على اليمين بأكمله عبر الأمر:

```
\renewcommand{\footnoterule}{\raggedleft\vspace*{-3pt}\rule{2in}{0.4pt}\vspace*{2.6pt}}
```

المثال التالي الذي يستخدم هذه الأوامر يعطي هامش مكتوبة عربي بصفة "كلية" {هامش أول جيد} \footnote{ } .



عندما يكون المهاجم محررا باللغة الإنجليزية أي من اليسار إلى اليمين . نستخدم في هذه الحالة الأمر الجديد التالي:

```
\def\efootnote#1{\leftfootnoterule
\LTRfootnote{\hspace*{2pt}\LR{#1}}
\stepcounter{footnote}}
```

ونكتب مثلاً:

```
\LR{\efootnote{An english footnote}}
```

يعطي الماهمش ، مكتوبا إلى اليسار

<small>³An english footnote</small>
21

لما يكون لنا في نفس الصفحة هامش عربي {هامش عربي} \footnote وهامش انجليزي

```
\begin{english}
\footnote{An english footnote}
\end{english}
```

نستعمل الأمر \textwidthfootnoterule الذي يضع سطر الماهمش على كل صفحة.

<small>⁴An english footnote</small>	<small>³هامش عربي</small>
22	

3.8.2 ترقيم الصفحات : [1]

تمكنتنا الحزمة geometry كذلك من ضبط ترقيم الصفحات ، حيث أنه من المفترض أن ترقيمها يكون بالرومانى من صفحة الملخص وحتى بداية الفصل الأول ، ومن الفصل الأول حتى الأخير يكون باستخدام الأرقام العربية . بينما يقوم LATEX اقتراضاً بترقيمها بالأرقام العربية من أول صفحة حتى آخر صفحة في التقرير.

• الترقيم الرومانى :

لإعادة ترقيم الصفحات بالرومانى (I,II,III) من صفحة الملخص وحتى صفحة قائمة الأشكال سنستخدم الأمر التالي مرة واحدة بعد إدراج الملخص وهو سيستمر في الترقيم :

```
\setcounter{page}{1}
\pagenumbering{Roman}
```

• الترقيم العربي :

لترقيم الصفحات باللغة العربية من صفحة بداية الفصل الأول من التقرير وحتى النهاية ، سنستخدم الأمر التالي بعد أمر إدراج الفصل الأول :

```
\chapter{Introduction}
\newpage
\setcounter{page}{1}
\pagenumbering{arabic}
```

1.3.8.2 تلميح :

في حالة أردنا كتابة رقم الصفحة في الجزء الأيمن وعنوان الفصل في الجزء الأيسر من أعلى الصفحة ، سنحتاج إلى المزيد من الأوامر ، لأننا بحاجة إلى ضبط استخدام الترقيم الرومانى والعربي الذي استخدمناه من قبل ، لذلك سنرى تكرار للتترقيم أعلى الصفحة يمين وأسفل الصفحة في الوسط ، وعليه سنعمل على :

- محو الترقيم في وسط الصفحة ، باستخدام الأمر التالي : `\cfoot` ، هذا الأمر يعني محو كل شيء موجود في وسط الهاشم السفلي ، بدلالة عدم وجود أوامر داخل الـ "argument" للأمر "cfoot". عملية المسح تشمل الأرقام التي يطبعها الأمر التالي في الوسط كما تم شرحه مسبقاً: `\pagenumbering{arabic}`
- كتابة الترقيم للصفحات على يمين أعلى الصفحة باستخدام الأمر التالي : `\rhead{\thepage}`

وهذا المثال كامل لكتابه الفصل على يسار أعلى الصفحة وترقيم الصفحات على اليمين:

مثال

```
\begin{document}
\pagestyle{fancyplain}
\lhead{\fancyplain{}{\leftmark}}
\rhead{\thepage}
\cfoot{}

```

في حالة وجدنا أمر قد تكرر تتفيده يمين ويسار أعلى لاصفحة بدل من وضعه في اليسار فقط ، من المفضل استخدام هذا الأمر ليمحو الأمر المتكرر في يمين الصفحة: `\rhead{\thepage}`

4.8.2 الفراغات : [7]

1.4.8.2 سطر فارغ :

في حال احتجنا إلى إضافة سطر فارغ ضمن نصنا نستخدم التعليمية التالية : `\linespread{factor}` بوضعها بدجاجة الوثيقة .
نستخدم التعليمية `\linespread{1.3}` لترك فراغ بمقدار سطر ونصف .
نستخدم التعليمية `\linespread{1.6}` لترك سطرين فارغين .

2.4.8.2 فراغات أفقية:

كما نعلم فإن LATEX لا يمكن له أن يعطينا أكثر من فراغ واحد بين الكلمات عند استخدام المسطرة لذلك وجب ايجاد تعليمية تقوم بإضافة فراغات أفقية - بين الكلمات والأحرف - قدر ماشاء وهي `\hspace{length}` .
في بعض الأحيان نحتاج لوضع عدة فراغات في بداية الفقرة أو نهايتها لذلك بدلًا من استخدام التعليمية السابقة نستعمل `\hspace*` .
حيث أن هاتان التعليميتان تعطيانا أبسط فراغ تزيد فراغ واحد عن الفراغ الإقتراضي لذلك يمكننا تحديد مقدار الفراغ ، مثلاً : `\hspace{1.5cm}` .

3.4.8.2 فراغات عمودية:

هي المسافة بين الفقرات والمواضيع ... إلخ ، وهي أيضا لها بعض التعليمات الخاصة بالإضافة إلى التعليمية الجاهزة التي تعرفنا عليها سابقا وهي: `\vspace` .
إذا أردنا استخدام الإعدادات الإقتراضية نستخدم التعليمية التالية ونضعها في بداية الوثيقة : `\parskip 7.2pt`
يمكن استخدام الفراغ بين المواضيع باستخدام مسافة محددة `\vspace{length}` .
ترك سطرين فارغين في أعلى الصفحة نستخدم التعليمية * `\vspace*` بدلًا من التعليمية `\vspace` .
ويمكننا تحديد المسافة باستخدام التعليمية `\vspace{length}` .
يمكننا أيضاً أن نزيد عدد السطور الفارغة باستخدام `\vspace{length}` .

4.4.8.2 تعليمات أخرى:

- \hfill تنتج فراغات.
- \dotfill تنتج مجموعة من النقاط المتتالية.
- \hrulefill تستخدم لإظهار القواعد مثلاً.

5.4.8.2 فراغات السطور والصفحات:

فراغات السطور والصفحات

- إضافة فراغ سطر جديد \\\
- منع إضافة صفحة جديدة بعد فراغ سطر **
- إضافة صفحة جديدة \pagebreak
- منع إضافة مسافة قبل بداية فقرة جديدة \noindent

5.8.2 تعليمات المسافات الإفتراضية : [7]

الإستخدام	التعليمية
المسافة بين السطور	\baselineskip
مضاعفة المسافة بين السطور التي تعطيها التعليمية السابقة	\baselinestretch
المسافة بين العمدة	\columnsep
عرض العمود	\columnwidth
هامش الصفحات الزوجية	\evensidemargin
عرض الخطوط	\linewidth
هامش الصفحات الفردية	\oddsidemargin
عرض الصفحة	\paperwidth
ارتفاع الصفحة	\parindent
فراغ أول الفقرة	\parskip
ادراج فراغ إضافي ما بين الفقرات	\tabcolsep
التباعد الأصلي بين العمدة في بنية مجدولة	\textheight
ارتفاع النص ضمن الصفحة	\textwidth
عرض النص ضمن الفقرة	\topmargin
تحديد الهامش العلوي	\nitlength
وحدة الطول لصورة معينة	\paperheight

جدول 2.2: تعليمات المسافات الإفتراضية

6.8.2 علامات الإقتباس : [7]

إن علامات الاقتباس تختلف من لغة إلى أخرى وهي ضرورية لوضوح النص لذلك في الـ LATEX فإن العلامة ' هي العلامة اليسارية للاقتباس والعلامة ' هي العلامة اليينية ويمكن أن نضع علامتي الإقتباس بشكل مختلف بهذا الشكل مثلا "أ".

7.8.2 الخطوط [7]

1.7.8.2 حجم الخط المستخدم : [10]

لتغيير حجم الخط نختار إحدى الأوامر التالية الموضحة في الجدول:

حجم الخط

حجم دقيق جدا	نص	\tiny {نص}
حجم دقيق	نص	\scriptsize {نص}
حجم التذليل	نص	\footnotesize {نص}
حجم صغير	نص	\small {نص}
حجم طبيعي	نص	\normalsize {نص}
حجم أكبر من الطبيعي	نص	\large {نص}
حجم أكبر من الحجم السابق	نص	\Large {نص}
حجم أكبر من الحجم السابق	نص	\LARGE {نص}
حجم أكبر من الحجم السابق	نص	\huge {نص}
حجم أكبر من الحجم السابق	نص	\Huge {نص}

جدول 3.2: حجم الخط المستخدم

يتم استخدام الأوامر السابقة بوضع النص بين لامتين \Large{Large} ، أو بوضع النص بين الأمرين

\begin{الأمر}
\end{\ الأمر}

```
\begin{Large}
Large
\end{Large}
```

Large

2.7.8.2 أنماط الخطوط : [8]

لدينا ثلاثة عائلات رئيسية لخطوط ، وهي:

- o roman (e.g., Times)
- o sans serif (e.g., Arial)
- o monospace (e.g., Courier)

يمكننا تغيير العائلة المستخدمة باستخدام التعليمية التالية واختيار `\familydefault`، وهذا المثال يظهر ذلك

الامر	نوعية الامر	المقدمة
<code>\textrm{...}</code>	<code>{\rmfamily...}</code>	text
<code>\textsf{...}</code>	<code>{\sffamily...}</code>	text
<code>\texttt{...}</code>	<code>{\ttfamily...}</code>	text
<code>\textmd{...}</code>	<code>{\mdseries...}</code>	text
<code>\textbf{...}</code>	<code>{\bfseries...}</code>	text
<code>\textup{...}</code>	<code>{\upshape...}</code>	text
<code>\textit{...}</code>	<code>{\itshape...}</code>	text
<code>\textsl{...}</code>	<code>{\slshape...}</code>	text
<code>\textsc{...}</code>	<code>{\scshape...}</code>	TEXT
<code>\emph{...}</code>	<code>{\em...}</code>	text
<code>\textnormal{...}</code>	<code>{\normalfont...}</code>	text

جدول 4.2: أنماط الخطوط

إذا أردنا وضع خط تحت كلمة معينة أو جملة نسبقها بالتعليمية التالية `\underline{...}` ولذلك يجب استخدام الحزمة `ulem` وأيضا نستخدم التعليمات : [3]

- ... \underline{...} تعني إضافة خط أسفل الكلمة : كلمة.

- ... \uwave{...} تعني إضافة خط معرج أسفل الكلمة : كلمة.

- ... \sout{...} تعني إضافة خط يمر في منتصف الكلمة : كلمة.

3.7.8.2 كتابة العروض الفوقية والعروض السفلية : [7]

لكتابة الأحرف الفوقيات يتوجب وضع التعليمة {\textsuperscript}، مثلاً نكتب بهذا الشكل :

مثال

Michel angelo was born on March 6th.1475,

فيتخرج:

Michel angelo was born on March 6th.1475,

نحتاج في كثير من الأحيان وخاصة في كتابة المعادلات الكيميائية إلى كتابة أحرف أو أرقام سفلية لذلك يتوجب استخدام المكتبة MHCHEM أي {\usepackage[version=3]{mhchem}}، وإظهار الحرف السفلي نستخدم التعليمة {\textsubscript}

مثال

Ammonium sulphate is \textsubscript{(NH4)2SO4}.

Ammonium sulphate is (NH₄)₂SO₄.

ولكن في حال أردنا كتابة تعبير سفلي وليس حرف أو رقم نستخدم التعليمة {\textsubscript}

مثال

% In your preamble, add:
\usepackage{fixltx2e}

...
% In your document:

It is found that height\textsubscript{apple tree} is different than height\textsubscript{orange tree}.

It is found that height_{apple tree} is different than height_{orange tree}.

4.7.8.2 الأرقام : [7]

هناك العديد من أشكال الأرقام والأعداد لذلك نستخدم أحد هذه الأشكال باستخدام التعليمة {\oldstylenums} ولكن بعض الخطوط لا تحوي تنسيق للأرقام لذلك يجب استدعاء المكتبة textcomp أي {\usepackage{textcomp}} وأيضاً عند تمثيل الأرقام العشرية نستخدم {\oldstylenums}.

8.8.2 وضعية النص : [3]

لتغيير وضعية النص في لاتخ نستخدم الأوامر التالية :

الوسط:

```
\begin{center}
\end{center}
```

اليمين:

```
\begin{flushright}
\end{flushright}
```

اليسار:

```
\begin{flushleft}
\end{flushleft}
```

9.8.2 التعدادات (اللوانع أو القوانع) النقطية والرقمية . [1]

من المستحسن بداية أن نفهم المنطق الذي تعمل عليه لغة TeX في طريقة التعداد . كل نقطة تدخل ضمن تعداد مكونة من جزئين:

العنوان أو ما يسمى "Label Code": ويشمل بها الترقيم وطريقته هل هو رقمي ، حرف ، رموز أو غيرها بالإضافة إلى عبارة ثابتة مثلا تتبع كل ترقيم كقولنا مثلا (الموضوع 1، الموضوع 2، الموضوع 3) نجد أنه تعداد بالإضافة إلى كلمة "الموضوع" المتكررة على رأس كل تعداد.

النقطة التي يتم إعدادها أو ما تعرف بـ"Body Code": من الممكن أن ننشأ قائمة تعداد خاصة بنا باستخدام البيئة "list" ، عن طريق خطوتين :

- تعريف عدد في جزئية Preamble باسم اختياري ، نسميه مثلا: "mycounter"
- استدعاء بيئه "list" في جزئية document عن طريق الأوامر التالية في هذا المثال :

مثال

```
\begin{list}{Topic\Roman{mycounter}:~}
{\usecounter{mycounter}}
\item Item one
\item Item two
\item Item three
\end{list}
```

TopicI: Item one

TopicII: Item two

TopicIII: Item three

نلاحظ أن هناك خيارات يتبعان أمر بداية البيئة "list" ، الخيار الأول بين لامتين "{}" هو ما نستطيع من خلاله كتابة العبارة الموحدة عند كل تعداد ، بالإضافة إلى تحديد نوعية الترقيم كما نرى في السطر الأول من المثال السابق.

نجد في هذا المثال أننا استخدمنا العبارة Topic بالإضافة إلى أمر الترقيم الروماني للعداد الذي أنشأناه ، أما الخيار

الثاني فهو لإختيار العدد "mycounter" الذي قمنا بإنشائه في جزئية Preamble ، نظراً لاحتواء ملف LATEX على أكثر من عدد معرف.

بعدها يتم سرد التعداد ، وكما نرى في المثال ، الذي يوضح أن التعداد مكون من ثلاثة نقط ، كل معدود يوضع بعد الأمر التالي: \item

بإمكان إنشاء تعداد رقمي أو حرفي مباشر باستخدام بيئة جاهزة في LATEX :

1.9.8.2 تعداد نقطي : [4]

لإعداد تعداد نقطي نستخدم الوسط "itemize" :

مثال

من أبرز علماء العرب في القرون الوسطى نذكر:

```
\begin{itemize}
\item أبو موسى الخوارزمي (ت.850 م) (ت.تعني توفي سنة ، م يعني بالتقسيم الميلادي)
\item ثابت بن قرة (ت.901 م)
\item أبو كامل المصري (ت.930 م)
\end{itemize}
```

من أبرز علماء العرب في القرون الوسطى نذكر:

- أبو موسى الخوارزمي (ت.850 م) (ت.تعني توفي سنة ، م يعني بالتقسيم الميلادي)
- ثابت بن قرة (ت.901 م)
- أبو كامل المصري (ت.930 م)

يمكّنا تغيير نوع رمز التعداد ك★◆◇...الخ، وذلك بإدراجها داخل عارضين [رمز]\item

2.9.8.2 تعداد رقمي : [1]

سنستخدم بيئة "enumerate" بحيث يتم حصر النقاط المعدودة بين البداية والنهاية لهذه البيئة :

مثال

```
\begin{enumerate}
\item The first item
\item The second item
\item The third etc \ldots
\end{enumerate}
```

1/ The first item

2/ The second item

3/ The third etc ...

3.9.8.2 تعداد وصفي : [1]

نستخدم بيئة "description" ، مثالية لإعداد مجموعة من التعريفات .

مثال

```
\begin{description}
\item[First] The first item
\item[Second] The second item
\item[Third] The third etc ...
\end{description}
```

First The first item**Second** The second item**Third** The third etc...

أحياناً نرغب في بدء نص تعريف في سطر جديد نستعمل الأمر : `\hfill\\` كـ في المثال التالي

مثال

```
\begin{description}
\item[First] \hfill \\
The first item
\item[Second] \hfill \\
The second item
\item[Third] \hfill \\
The third etc ...
\end{description}
```

First

The first item

Second

The second item

Third

The third etc...

4.9.8.2 القوائم المتداخلة : [1]

يمكن في LATEX إنشاء تعداد داخل تعداد آخر (4 على الأكثـر)، أما إذا أردنا أكثر من ذلك نحتاج إلى حزمة easylist .

مثال

```
\begin{enumerate}
\item[1] العنصر 1
\begin{itemize}
\item[1] تعداد داخلي نقطي 1
\item[2] تعداد داخلي نقطي 2
\end{itemize}
\item[2] العنصر 2
\begin{enumerate}
\item[1] عنصر داخلي 1
\item[2] عنصر داخلي 2
\end{enumerate}
\item[3] العنصر 3 ... \ldots
\end{enumerate}
```

1 / العنصر 1

• تعداد داخلي نقطي 1

• تعداد داخلي نقطي 2

2 / العنصر 2

(ا) عنصر داخلي 1

(ب) عنصر داخلي 2

... 3 / العنصر 3

يمكـنا تغيـر الرـمـز - الـذـي يـاتـي بـعـد الرـقـم فـي التـعـداد الرـقـي ، أو التـعـداد الرـقـي الدـاخـلي (بـعـد الـأـوـامـ) :

```
\renewcommand{\labelenumi}{\arabic{enumi}-}
\renewcommand{\labelenumii}{\alph{enumii})}
```

5.9.8.2 تخصيص القوائم: [1]

قد نرغب أحياناً في تغيير نـطـ القـوـائـم حـسـب رـغـبـنا ، لـذـك تـوـجـد عـدـة تعـلـيمـات تـمـكـنا مـن ذـكـ .
الـتـعـلـيمـة [style] \begin{enumerate} [style]

```
[label=\bfseries \arabic*:]
```

فبدلا من أن يظهر الترقيم ظهرت كلمة تمرن مرقة ترقيما عربيا.
اذا اردنا ترقيما رومانيا نستعمل \roman للحروف الرومانية الصغيرة ، و \Roman للكبيرة.

مثال

```
\begin{enumerate}[label=\bfseries \arabic*:]
\item 5 + 7 = 12
\item 9 + 1 = 10
\item 2 * 2 = 4
\end{enumerate}
```

تمرن 1 : $12 = 7 + 5$ تمرن 2 : $10 = 1 + 9$ تمرن 3 : $4 = 2 * 2$

10.8.2 الوحدات [7] : "Units"

ستتعرف على رموز وحدات القياس في الـ LATEX ، حيث أنها نرمز لكل وحدة قياس بحرفين وهذا جدول يبين لنا بعض المقاييس الأكثر استخداما ضمن الـ LATEX :

الإختصار	التعريف	القيمة النقطية
Pt	mm inch($1/72.27$)= 0.3515	1
Mm	مليمتر	2.84
Cm	سنتيمتر	28.4
In	Inch	72.27
Ex	يدل على ارتفاع الحرف مثل ارتفاع "x"	يعتمد على نوع الخط المستعمل
Em	يدل على عرض الحرف مثل عرض الحرف "M"	يعتمد على نوع الخط المستعمل

5.2. معايير LATEX

سيتضمن إدراج الجداول والصور إدراج كائنات من فئة ¹ floats :

¹ مصطلح float يطلق على الكائنات الغير قابلة لتوزيع أجزائها على المستند ، أي أن التعامل معها يكون وكأنها كتلة واحدة ، مثال عليها : الصور والجداول.

[9.2] إدراج الجداول : [1]

يلقي الكثير من المستخدمين لبرنامج لاتخ بعض الصعوبات في إنشاء جداول توافق رغباتهم، لذا أرتأينا وضع هذا المستند المختصر لشرح كيفية إنشاء والتغيير في تنسيق الجداول مع الإشارة إلى مختلف الحزم المستعملة للمساعدة على بلوغ هاته الأهداف.

1.9.2 إنشاء جداول بسيطة :

لتكون بيئة جدول سنقوم بحصر كل الأوامر بين هذين الأمرين :

الأمر الأول :

```
\begin{table}[position]
```

هذا الأمر سيعني أننا سنستخدم بيئة "table" ويلحق به خيار بين [] ، يحدد بحرف واحد أين يكون موضع الجدول داخل الصفحة ، وهي لاتخرج عن هذه الخيارات :

رموز (أوامر) ومعانيها	
أي أن الجدول ينشأ حسب موقعه الحالي في التقرير . وهو المفضل في الإستخدام.	h
يعني أن يوضع الجدول في أعلى الصفحة.	t
يعني أن يوضع الجدول في أسفل الصفحة.	b
يعني أن يوضع الجدول في وسط صفحة جديدة.	c
يعني أن يوضع الجدول هنا "Here"	H

جدول 6.2: خيارات الجدول

الأمر الثاني :

```
\end{table}
```

يمكن الحصول على جدول باستعمال الوسط **array** أو **tabular** على الشكل :

```
\begin{tabular}{cc}
text & text \\
text & text
\end{tabular}
```

text	text
text	text

هنا قمنا بإنشاء جدول من عمودين ، للفصل بين كل عمود والآخر نستعمل الرمز **&** .
وللحاذة النص داخل كل عمود بالوسط استعملنا الترميز **c** .
بإمكان أن نعرف أيضا أنواع أخرى للأعمدة كما هو موضح :

لحاجة النص بالعمود إلى اليسار	l
لحاجة النص بالعمود إلى اليمين	r
لحاجة النص بالعمود إلى الوسط	c
مكافأة لـ <code>\parbox[t]{width}</code>	<code>p{width}</code>
لإزالة الفراغ بين الأعمدة واستبداله بـ <code>decl</code>	<code>@{decl}</code>

على سبيل المثال يمكن استعمال `@{}` لإزالة الفراغات بين الأعمدة.

★ للحصول على خطوط جانبية لكل عمود ما علينا إلا إضافة `|` في أي مكان نريده، وللحصول على خط أفقي فوق أو تحت سطر ، ما علينا إلا إضافة `\hline` .

★ لتحديد مكان الجدول وغالباً سيكون في وسط الصفحة ، سنستخدم الأمر التالي : `\centering` .

★ لتحديد عنوان للجدول ليظهر ك(caption) تحت الجدول : `\caption{here is the title of the table}` .

★ هذا الأمر لوضع علامة (Label) على الجدول كي يتم الإشارة إليه من النص المكتوب داخل لغة LATEX

`\label{table:t1}`

★ للإشارة إلى الجدول من داخل النص سنستخدم الأمر التالي كمثال :

`\ref{table:t1}`

فيظهر بعد المعالجة بـ LATEX رقم الجدول مثلاً : الجدول 7.2 .

★ نلاحظ أن العلامة (label) في أمر "label" هو نفسه في أمر "ref" . كما في الجدول التالي:

```
%\usepackage{float}
\begin{table}[H]
\centering
\begin{tabular}{|c||c|} \hline
text & text \\
\hline
text & text \\
\hline
\end{tabular}
\caption{عنوان الجدول \label{table:t1}}
\end{table}
```

text	text
text	text

جدول 7.2: عنوان الجدول

★ للتغيير في بعد النص عن الخطوط الجانبية يمكن التغيير في الطول `\tabcolsep`

★ في حالة الوسط array نستعمل التعليمية `\arraycolsep`

```
\setlength{\tabcolsep}{1pt}
\begin{tabular}{|c|c|}
\hline
text & text \\
\hline
text & text \\
\hline
\end{tabular}
\vspace{1cm}
\setlength{\tabcolsep}{5pt}
\begin{tabular}{|c|c@{\{}|c@{\}}|c|}
\hline
text & text \\
\hline
text & text \\
\hline
text & text \\
\hline
\end{tabular}
```

text	text
text	text

text	text
text	text

- \arraystretch كا يمكن أيضا التغيير في ارتفاع كل سطر بالتغيير في النسبة

```
\renewcommand{\arraystretch}{1.7}
\begin{tabular}{|c|c|}
\hline
text & text \\
\hline
text & text \\
\hline
\end{tabular}
```

text	text
text	text

- \arrayrulewidth يمكن تغيير سمك الخط للجدول بالتغيير في

```
\setlength{\arrayrulewidth}{1pt}
\begin{tabular}{|c|c|}
\hline
text & text \\
\hline
text & text \\
\hline
\end{tabular}
\vspace{2cm}
\setlength{\arrayrulewidth}{2pt}
\begin{tabular}{|c|c|}
\hline
text & text \\
\hline
text & text \\
\hline
\end{tabular}
```

text	text
text	text

text	text
text	text

- في حالة جداول بأعمدة متباينة يمكن اختصار كتابة الأعمدة باستعمال **column {num} {column}*** والتي تمكّن من تعريف num نسخة من column

مثال

```
\begin{tabular}{|c||*{3}{c|}c|}\hline
text & A & B & C & text \\
\hline
text & E & F & G & text \\
\hline
\end{tabular}
```

text	A	B	C	text
text	E	F	G	text

2.9.2 دمج خاتمين أفقيا : [2]

لدمج خاتمين أو أكثر أفقيا يمكن لستعمل التعليمية :

```
\multicolumn{col}{pos}{contents}
```

حيث :

- **col** : يمثل عدد الأعمدة المراد دمجها.
- **pos** : نوع العمود يمكن لستعمل c , r أو l .
- **contents** : هو النص المراد إدراجه .

مثال

```
\begin{tabular}{|c|c|c|}\hline
text & \multicolumn{2}{c}{text} \\
\hline
text & text & text \\
\hline
\end{tabular}
```

text	text	
text	text	text

3.9.2 دمج خاتمين عموديا : [2]

يمكن بالإعتماد على الحزمة multirow والتي توفر التعليمية **multirow** ، ثم لستعمل الأمر:

```
\multirow{"nrows"}{"width"}{"contents"}
```

حيث :

- **nrows**: يمثل عدد الأسطر المراد دمجها.
- **width**: عرض الخانة.
- **contents**: محتوى النص المراد إدراجه.

استعمال الصيغة :

```
\multirow{nrow}{*}{contents}
```

يمكن من إنشاء خانة بعرض محتواها .

مثال

```
%\usepackage{multirow}
\begin{tabular}{|c|c|c|}
\hline
\multicolumn{2}{|c|}{text} & text & text \\
\cline{2-3}
& text & text \\
\hline
\end{tabular}

\vspace{1cm}

\begin{tabular}{|c|c|c|}
\hline
\multicolumn{3}{|c|}{text} & text & text \\
\cline{2-3}
& text & text \\
\hline
\end{tabular}
```

text	text	text
text	text	text

text	text	text
text	text	text

♦ نلاحظ هنا أن النص بالسطر الثاني ترك فارغا كأننا استبدلنا `\hline` بـ `\cline{3-2}` والتي تمكن من رسم خط أفقى من بداية العمود الثاني إلى نهاية العمود الثالث.

♦ يمكن أيضا استعمال `\centering` أو `\raggedleft` لتغيير محاذاة النص داخل التعليمية.

4.9.2 خيارات أكثر مع المعلمة [2] : array

تضييف المعلمة array خيارات أخرى للوسطين tabular و array بالإضافة لأنواع الأعمدة المعرفة سابقاً تضييف أنواعاً أخرى ، كـ تتمكن من تحديد كل عمود حسب مراد كل مستخدم.

m{width}	تعرف عموداً عرضه width كل نص به يكون متوسط عمودياً بالنسبة إلى باقي السطر وهو مكافئ لـ <code>\parbox{width}</code> .
b{width}	مكافئ لـ <code>\parbox[b]{width}</code>
>{decl.}	يمكن وضعها قبل الخيارات l أو r أو c أو p أو m أو b وتمكّن من إدراج decl قبل كل نص بالعمود
<{decl.}	يمكن وضعها بعد الخيارات l أو r أو c أو p أو m أو b وتمكّن من إدراج decl بعد كل نص بالعمود
!{decl.}	يستبدل decl بدلاً عن عكس @{decl.} لا يقوم بإزالة الفراغ بين الأعمدة

مثال على ذلك يمكنك بدل وضع التعليمية `\bfseries` عند بداية كل خلية بالعمود يمكنك إدراجها على الشكل `c` للحصول على عمود به كل النصوص مكتوبة بخط غليظ.

مثال

```
\%usepackage{array}
\%usepackage{xcolor}
\begin{tabular}{|c|c|}>{\bfseries}c|}
```

\hline
text & text & text \\
\hline
text & text & text \\
\hline
\end{tabular}
\vspace{1cm}
\begin{tabular}{|c|c|}>{\color{red}}c|

\hline
text & text & text \\
\hline
text & text & text \\
\hline
\end{tabular}

text	text	text
text	text	text

text	text	text
text	text	text

يمكن أن نستعمل أيضا \arraybackslash للتمكن من استعمال par للعودة إلى سطر جديد. التعليمية السابقة تستعمل مع centering ، raggedleft أو raggedright لحذاه النص بالعمود للوسط ، لليمين أو لليسار.

مثال

```
\usepackage{array}
\begin{tabular}{|c|l|}>{\raggedleft\arraybackslash}m{2cm}|}
\hline
text & text text & text text \par text\\
\hline
text & text & text text text text text text text \\
\hline
\end{tabular}
```

text	text text	text text text
text	text	text text text text text text text

مثال

```
\% \usepackage{array}
\begin{tabular}{|c|}>\centering\arraybackslash m{3cm}|>\raggedleft\arraybackslash b{2cm}|}
\hline
text & text text & text text \par text \par text\\
\hline
text & text & text \\
\hline
\end{tabular}
```

text	text text	text text text text
text	text	text

توفر الحزمة array تعليمة تمكن من تبسيط كتابة تعريف الأعمدة وكتابتها لوحدها خارج الوسط tabular أو.

\newcolumntype{character}{decl}

حيث :

character : يمثل حرف يرمز لاسم العمود الجديد.

decl : ويمثل تعريفا للعمود ، مثال على استعمال التعليمة:

```
%\usepackage{array}
\newcolumntype{H}{>{\raggedleft\arraybackslash\large}m{3cm}}
\begin{tabular}{|c|H|c|}
\hline
text & text text \par text & text \\
\hline
text & text & text \\
\hline
\end{tabular}
```

text	text text text	text
text	text	text

يمكن أيضاً تعريف عمود جديد بوسیط إجباري كـ هو مستعمل عند تعريف تعليمة جديدة باستعمال \newcommand

مثال

```
%\usepackage{array}
\newcolumntype{H}[1]{>{\raggedleft\arraybackslash\large}m{\#1}}
\begin{tabular}{|c|H{2cm}|H{3cm}|}
\hline
text & text text \par text & text \\
\hline
text & text & text \\
\hline
\end{tabular}
```

text	text text text	text
text	text	text

يمكن بهذا الشكل إدراج علاقات رياضياتية بالجدول tabular عن طريق تعريف أعمدة خاصة تمكن من إدخال العلاقات بدون استعمال الرمز \$ في كل مرة.

مثال

```
%\usepackage{array}
\renewcommand{\arraystretch}{1.5}
\newcolumntype{C}{>{$}c<{$}}
\begin{tabular}{|c|C|c|}
\hline
text &  $f(x) = \sqrt{x^2 - 1}$  & text \\
\hline
text &  $g(x) = \sqrt{x^2 + 1}$  & text \\
\hline
\end{tabular}
```

text	$f(x) = \sqrt{x^2 - 1}$	text
text	$g(x) = \sqrt{x^2 + 1}$	text

5.9.2 بعض الإضافات : [2]

يمكن باستعمال التعليمة \ rotetobox{angle}{contents} تتمكن من كتابة نصوص بشكل عمودي مثل ما هو موضح بالمثال:

مثال

```
%\usepackage{multirow}
\begin{tabular}{|c|c|c|}
\hline
\multicolumn{3}{c}{\centering\rotatebox{90}{\text{text}} & \text{text} & \text{text}} \\
\cline{2-3}
& \text{text} & \text{text} \\
\hline
\end{tabular}
```

text	text	text
text	text	text

الحزمة diagbox توفر التعليمة diagbox تتمكن من تقسيم خانة إلى جزئين أو ثلاثة قطرياً مثل ما هو موضح .

مثال

```
%\usepackage{diagbox}
\begin{tabular}{|c|c|c|}
\hline
\diagbox{\text{textA}}{\text{textB}} & \text{text} & \text{text} \\
\hline
\text{text} & \text{text} & \text{text} \\
\hline
\end{tabular}
```

textB	text	text
textA		
text	text	text

يمكن أيضاً التغيير في اتجاه التقسيم باستعمال \ diagbox [dir=NE]{textA}{textB}

مثال

```
%\usepackage{diagbox}
\begin{tabular}{|c|c|c|}
\hline
text & text & textA \\
& \diagbox[dir=NE]{textA}{textB} \\
\hline
text & text & text \\
\hline
\end{tabular}
```

text	text	textA
	\diagbox[dir=NE]{textA}{textB}	textB
text	text	text

10.2 إدراج الصور : [1]

الحزمة `graphicx` تمكن من إدراج بعض أنواع الصور في الوثيقة. إن LATEX يدعم مجموعة امتدادات الصور حسب المدف النهائي لصيغة الوثيقة النهائية، أي هل سيكون على امتداد PDF أو PS.

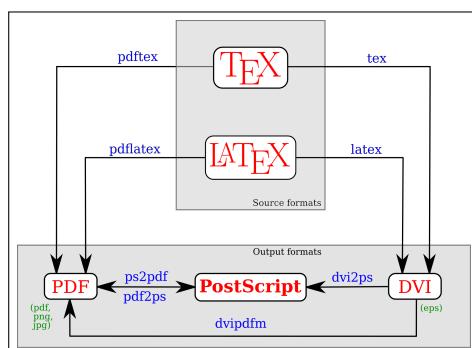
: Postscript

أو ما يعرف بـ EPS إختصاراً لمصطلح (Encapsulated Postscript)، هذا إن أردنا أن يكون المدف من العمل على ملف LATEX هو تقرير نهائي بصيغة PS عن طريق تطبيق الأمر LATEX ، ثم التحويل بـ DVI → PS ، بعد التنفيذ يكون امتداد الصورة PS.

: JPEG , PNG , BMP , GIF

إذا أردنا أن يكون المدف من العمل على ملف LATEX هو تقرير نهائي بصيغة PDF فيجب المعالجة بـ PdfLATEX.

الخطط التالي يوضح ما سبق :



شكل 1.2: تحويل صيغة الصورة

وضع الصورة في المجلد الذي يحوي ملف LATEX ، ثم نستدعي حزمة "graphicx" في جزئية "Preamble"

```
\usepackage{graphicx}
```

لتضمين صورة داخل ملف LATEX سيتم إدخال بيئة (figure) . وبين بدايتها والنهاية سيتم حصر مجموعة من الأوامر المتعلقة بالصورة وهي على نفس نط إدراج جدول.

نفرض أننا أردنا إنتاج التقرير النهائي لملف TeX بصيغة PS، سيكون هناك بعض الإعتبارات في الحسبان بخصوص الصور المدرجة :

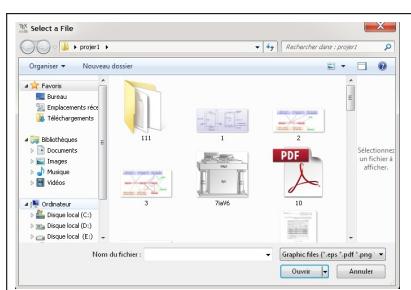
- ✓ الصور لا بد أن تكون ذات امتداد ".eps".
- ✓ تكون الصورة في صفحة واحدة.
- ✓ حين ادراج صورة "postscript" نكتفي بالإسم من غير الإشارة إلى الامتداد.

1.10.2 طريقة إدراج صورة واحدة تحت عنوان واحد : [16]

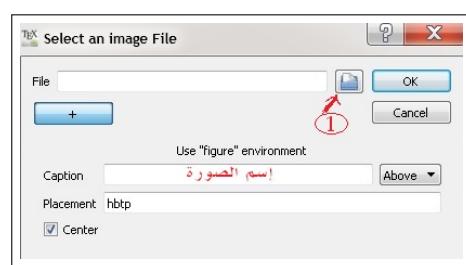
لإدراج أي صورة بالإمتدادات السابقة توضع هذه الصورة في الجلد الذي يحوي الملف بامتداد X. الخاص بـ TeX.

لإدراج الصورة داخل ملف TeX نقوم بالنقر على الأيقونة موجودة داخل برنامج TeXmaker ثم `\includegraphics{file}`.

نفتح المجلد الذي يحوي الصورة بالنقر على (1) كما في الشكل 2.2، ثم نقوم بإختيارها كما في الشكل 2.2 بـ.



(ب) اختيار الصورة



(ا) إدراج صورة

شكل 2.2: إدراج الصورة

• الإعاز \caption بين اللامتين تكتب اسم الصورة.

• الإعاز \label يعني كنية للصورة للإحالـة إليها في مواضع أخرى من الوثيقة عند الـضرورة.

مثال

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{float} % للتحكم أكثر في مكان الجدول
\begin{document}
\begin{figure}[H]
\centering
\includegraphics[scale=1]{img.png}
\caption{اسم الصورة}
\label{img}
\end{figure}
\end{document}
```



شكل 3.2: اسم الصورة

كما ذكرنا حين التطرق لأوامر إنشاء جدول، تم استخدام الخيار "H" لتحديد مكان الجدول في المكان الواقعي له في ملف TeX. بعده يأتي هذا الأمر وهو الذي يقوم بإدراج الصورة في التقرير :

```
\includegraphics[scale=1]{imagetex.png}
```

لابد من تضييق الصورة المدرجة بإستخدام الخيار `scale` .
وبعدها يتم كتابة اسم الصورة ذات افتتاح png كـ هو في المثال "imagetex" . نقوم بالإشارة للصورة السابقة عن طريق الإعاز {`\ref{img}`} فيظهر لنا : ٣.٢

نتحكم في أبعاد وحجم صورة وفق الخيارات التالية :

`scale=x`: حجم الصورة المدرجة ، حيث وضع ١ مكان `x` يعبر عن صورة بأبعادها الحقيقية ، ووضع عدد أكبر أو أقل من جسمها الحقيقي .

`width=x`: وهي تجعل عرض الصورة بالقيمة المعطاة مع المحافظة على النسبة بين الطول والعرض .

`height=x`: وهي تجعل طول الصورة بالقيمة المعطاة مع المحافظة على النسبة بين الطول والعرض .

`bb=x x x x`: متغير ححسب قيم `x` للتحكم في حجم ومكان الصورة من الوثيقة .

مع العلم أنه يجب إرفاق قيمة `x` في متغير الطول `width=x` والإرتفاع `height=x` بوحدة قياس يعرفها LATEX (المجدول ٥.٢) .

2.10.2 تدوير صورة : [8]

المتغير `angle` يسمح لنا بتدوير صورة في الوثيقة بزاوية معينة حتى تظهر الصورة بشكل واضح عند الحاجة إلى ذلك ، كما هو موضح :

مثال

```
\includegraphics[angle=45,width=5cm]{imagetex.png}
```

بعد المعالجة نحصل على الصورة التالية:



3.10.2 بالتفصيف النص حول الصور : [16]

قد يصادف مستخدم برنامج LATEX أن بعض الأشكال قد تقطع تدفق النص ، في حين يمكننا السماح للنص يلتقي عليها ، وهذا ما سيتطلب إضافة بعض من الحزم الخاصة يدوياً .
يوجد العديد من العروض المتاحة للقيام بهذه المهمة على سبيل المثال يمكن استخدام تصميم عمودين للحصول على النتيجة . حزمة wrapfig تمكن من تنسيق الصور في الوثيقة ، أي التحكم في وضعيتها داخل نص ما .
لإستخدام الحزمة تقوم بإضافة \usepackage{wrapfig} في الدوایلة preamble .

```
\begin{wrapfigure}[lineheight]{position}{width}
\end{wrapfigure}
```

• Lineheight: تمثل عدد أسطر النص المقابلة للصورة .

• Position: وضعية الصورة في النص ، عن طريق المفاتيح :

* Right = العين ، نكتب اختصاراً الحرف R

* Left = اليسار نكتب اختصاراً الحرف L

* Inside = الحافة الداخلية ، نكتب اختصاراً الحرف I

• Width: وهو المساحة التي تشغّلها الصورة في الوثيقة .

مثال

```
\begin{wrapfigure}[8]{l}{5cm}
\includegraphics[scale=1]{imagetex.png}
\end{wrapfigure}
```

نكتب النص المراد تنسيقه بجانب الصورة هنا



كثيراً ما يحتاج متخصصي الأقسام العلمية وطالبي الدراسات العليا إلى توثيق مشاريعهم
البرمجية وكتابه التقارير العلمية لنشرها في مؤتمرات أو لتقديمها كرسالة ماجستير أو
دكتوراه ، غالباً ما تكون معالجات النصوص الحديثة مثل Microsoft Word هي
البيئة المفضلة طولاً للعمل على كتابة تقارير كهذه ربما لأنها تستند على مبدأ

What You See Is What You Get .
أي أن أي عملية يجريها المستخدم على النص سيرى أثرها جلياً أمامه مباشرة و ما يراه
من تأثيرات على النص وقت الكتابة هو ما سيحصل عليه بعد طباعته للتقرير ، هذه
تعتبر خاصية مرنة تريح كفة معالجات النصوص الحديثة لدى الكثير من المستخدمين .

حينما نكتب مستندًا في برنامج Microsoft Word فإن البرنامج لا يعترف بما إذا كان المكتوب (تقرير ، رسالة ماجستير
، ورقة علمية ،) وأيضاً لا يميز هل الكلام المحدد هو عنوان التقرير أم عنوان فرعي أو تعداد ، بل يأتي الكلام متتابعاً
بترتيب أراده المستخدم أثناء الكتابة ، من غير هيكلة واضحة يترتب المستند على أساسها أيًا كان نوعه .

4.10.2 تقسيم الوثيقة : [16]

توجد في برنامج LATEX حزم و بيئات تسمح لنا بتقسيم الصفحة أو جزء منها إلى أعمدة .

1.4.10.2 إدراج عدة صور لكل منها عنوان فرعي تبعه عنوان عام واحد :

إن كان لدينا عدة صور لكل منها عنوان فرعي ويجمع بين الصور كلها عنوان عام ، من الممكن استعمال هكذا نمط عن طريق إدراج الحزمة "subcaption" وبااستخدام البيئة "figure".

أولاً : ندرج الحزمة المطلوبة في جزئية Preamble :

```
\usepackage{subcaption}
```

ثانياً : في جزئية المستند سنقوم باستعمال بيئة figure كاستخدامناها لإدراج صورة واحدة في ما سبق ، ولكن الفارق أننا سنحتاج لاستخدام بيئة "subfigure" في كل مرة ندرج فيها صورة ضمن مجموعة صور.

```
\begin{subfigure}[خيارات]{البعد}
\end{subfigure}
```

مثال

```
\begin{figure}[H]
\centering
\begin{subfigure}{8cm}%
\centering
\includegraphics[width=2in]{Lighthouse.jpg}
\caption{\LR{Caption 1}}
\end{subfigure}
\quad
\begin{subfigure}{6cm}%
\centering
\includegraphics[width=2in]{bb.jpg}
\caption{\LR{Caption 2}}
\end{subfigure}
\caption{\LR{Main figure caption}}
\end{figure}
```



Caption 2 (بـ)



Caption 1 (لـ)

Main figure caption .**شكل 4.2**

يمكن تغيير نوع ترقيم الصور المدرجة عبر الأوامر:

- الترقيم الأبجدي:

```
\renewcommand{\thesubfigure}{\arabic{subfigure}}
```

- الترقيم الروماني:

```
\renewcommand{\thesubfigure}{\Roman{subfigure}}
```

[3] : minipage 2.4.10.2 البيئة

باستخدام الأمر:

```
\begin{minipage}[  
البعد]{  
خیارات}[  
]\end{minipage}
```

مثال

```
\begin{minipage}{8cm} عرض العمود الأول %  
\begin{figure}[H]  
\centering  
\fbox{\includegraphics[width=2in]{bb.jpg}}  
\caption{\LR{Caption 1}}  
\end{figure}  
\end{minipage}  
المسافة بين العمودين %  
\begin{minipage}{6cm} عرض العمود الثاني %  
\begin{figure}[H]  
\centering  
\fbox{\includegraphics[width=2in]{Hydrangeas.jpg}}  
\caption{\LR{Caption 2}}  
\end{figure}  
\end{minipage}
```



Caption 2 .6.2 شکل



Caption 1 :5.2 شکل

11.2 الألوان في [7]: LATEX

- لتلوي نص في LATEX نحتاج لاستدعاء المكتبة `\usepackage{color}` كأيّل :
- يوجد في LATEX ألوان معرفة مسبقاً وهي : `.blue , green ,red , yellow , white , black , cyan , magenta` . وستستخدم هذه الألوان مباشرة باستخدام إحدى التعليمتين :

 - `\textcolor{declared-color}{text}`
 - `{\color{declared-color}text}`

مثال

some black text, `{\color{red}{ followed by a red fragment}}, {\textcolor{blue}{going black}} again.`

some black text, `followed by a red fragment`, going black again.

ويمكن الإستعانة بمكتبة تدعى Tikz التي توفر لنا بعض الألوان الإضافية والتي كلما كانت من إصدار أحدث أعطت خيارات أوسع للألوان ، ومن الألوان التي توفرها : `brown,gray,purple,orange,pink` يوفر LATEX للمستخدم تعريف ألوان جديدة باستخدام التعليمية :

`\definecolor{"name"}{"model"}{"color-spec"}`

حيث :

Name : هو اسم اللون الجديد.

Model : هي اسم الطريقة التي سنستخدمها في توليد هذا اللون سوًى بعدها بعد قليل .

Color-spec : هي وصف له .

ومن الطرق المستخدمة في توليد اللون :

rgb : والتي ترمز لنسب الألوان أحمر أخضر أزرق وعندها يجب اختيار قيم من 0 إلى 1 .

RGB : والتي ترمز للألوان أحمر أخضر وأزرق وعندها يجب اختيار قيم بين 0 و 255 .

مثلاً اللون البرتقالي تكون :

• بالطريقة الأولى :

`\definecolor{orange}{rgb}{1,0.5,0}`

• بالطريقة الثانية :

`\definecolor{orange}{RGB}{255,127,0}`

gray : والتي يتم فيها اختيار قيم بين 0 (أسود) و 1 (أبيض) وتعطي تدرجات اللون الرمادي مثلاً :

`\definecolor{light-gray}{gray}{0.95}`

cmyk : والتي ترمز لنسب الألوان ساوي أرجواني أصفر أسود ويتم اختيار قيم بين 0 و 1

ويمكن مزج الألوان مباشرة بشرط استدعاء المكتبة `xcolor` ، ولنأخذ تطبيق مباشر عليها :

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage{xcolor}
\begin{document}
{\color{blue!20} welcome}
{\color{blue!60!black} to}
{\color{blue!20!black!30!green} LaTeX}
\end{document}
```

welcome to LATEX

12.2 إنشاء العروض التقديمية [7] : Beamer

سنعلم هنا كيفية إنشاء عروض تقديمية باستخدام LATEX وسنوصح ذلك بالتفصيل من خلال النقاط التالية :

- Beamer Package
- قواعد الكتابة في النصوص
- التنسيق (الخلفيات ، الألوان ، الحركات ، ...)

1.12.2 المكتبة "Beamer package"

يمكنا برنامج LATEX من إنشاء عروض تقديمية باستخدام مكتبات عديدة ، تعد Beamer Package إحداها ، والتي يمكن تحميلها بكتابة التعليمية : \documentclass{beamer} . وتستخدم بيئه العمل frame لتحديد المحتوى في كل شريحة.

```
\documentclass{beamer}
\begin{document}
محتوى الوثيقة
\end{document}
```

1.1.12.2 بعض التعليمات الأساسية :

- \frametitle : تستخدم لعنونة أي شريحة حيث العنوان بين لامتين بالشكل {} .
- \framesubtitle : تستخدم لعنونة شريحة عنوانا فرعيا يوضع بين لامتين بالشكل {} .
- \framesubtitle : تستخدم لوضع اسم الكاتب والعنوان في الصفحة الرئيسية .

```
\begin{frame}
\frametitle{ title }
\framesubtitle{Subtitle}
\end{frame}
```

```
\begin{frame}[option]
{ title }{ subtitle }
[...]
\end{frame}
```

2.12.2 قواعد الكتابة في النصوص

- من أجل إضافة تفاصيل العنوان والكاتب والتاريخ نكتب : \date,\title,\author
- جدول المحتويات : يمكن طباعة جدول المحتويات ولفت الانتباه إلى (الفقرة / الفقرة الجزئية) الحالية.

مثال

```
\documentclass{beamer}
\usepackage{setspace}
\usepackage{fontspec}
\usefonttheme{serif}
\usepackage{polyglossia}
\usepackage{xcolor}
\usetheme{Rochester}
\setdefaultlanguage[numerals=maghrib,calendar=gregorian]{arabic}
\setotherlanguage{english}
\newfontfamily\arabicfont[Script=Arabic,Scale=1.2]{Amiri}
\begin{document}
\setbeamertemplate{navigation symbols}{}
\begin{frame}\frametitle{\الفهرس}
\title{ملفي الأول في [] Beamer}
\author{صهيب كمال}
\date{\today}
\maketitle
\end{frame}
\end{document}
```

الفهرس

ملفي الأول في Beamer

صهيب كمال سويدى

19 مارس 2016

3.12.2 التنسيق

1.3.12.2 "الخلفيات" :

وتصنف إلى صفين:

- الأولى: الخلفيات Built-in.
 - الثانية: الخلفيات الملونة.
- وسنوضح كل منها على حدى ، ليكون لك القرار باختيارك.

2.3.12.2 الخلفيات Built-in

تحتوي المكتبة Beamer على العديد من الخلفيات ومنها ما يحمل أسماء مدن ، ومثل هذه الخلفيات يتم إستدعاؤها بالأمر : \usetheme حيث من الممكن أن يتضمن التصنيف {\} أحد الخيارات التالية :

Antibes , Bergen , Berkeley , Berlin , Boadilla , Copenhagen , Darmstadt , Dresden , Frankfurt , Goettingen , Hannover , Ilmenau , JuanLesPins , Luebeck , Madrid , Malmoe , Marburg , Montpellier , PaloAlto , Pittsburgh , Rochester , Singapore , Szeged , Warsaw , boxes , default .

3.3.12.2 الخلفيات الملونة

تزودنا المكتبة Beamer أيضاً بخلفيات تحمل أسماء حيوانات ، وهي التي تصنف ضمن الخلفيات الملونة التي نستدعياها بالأمر \usecolortheme . وهذه إحدى الطرق التي يمكن اتباعها :

أولاً: تحديد الخلفيات المتعلقة برأس وذيل كل شريحة أو ما يسمى الخلفيات الخارجية (outertheme) من خلال التعليمية \useoutertheme ، حيث نضع بين التصنيف {\} أحد الخيارات التالية :

- miniframes
- smoothbars
- shadow
- sidebar
- infolines
- smoothtree
- split
- tree

ثانياً: تحديد الخلفيات لداخل الشريحة (المحتوى) أو ما يسمى خلفيات الداخل (inner theme) من خلال الأمر : \useinnertheme ، حيث يتضمن التصنيف {\} أحد الخيارات التالية :

- rectangles
- circles
- inmargin
- rounded

يمكنك تحديد لون لكل عنصر في الشريحة ، فمثلاً يمكنك أن تكتب:

```
\setbeamercolor{alerted text}{fg=orange}
\setbeamercolor{background canvas}{bg=white}
\setbeamercolor{block body alerted}{bg=normal text.bg!90!black}
\setbeamercolor{blockbody}{bg=normal text.bg!90!black}
\setbeamercolor{palettesidebarsecondary}{use=structure,fg=structure.fg}
\setbeamercolor{palettesidebartertiary}{use=normal text,fg=normal text.fg}
\setbeamercolor{section in sidebar}{fg=brown}
```

4.3.12.2 الإطارات "Frames"

في بعض الأحيان نرغب بإضافة صورة كبيرة أو جدول كبير دون أن يظهر أعلى وأسفل الشريحة ، حيث تكتب :\frame[plain]{...} .

عندما نرغب بضمرين الشريحة نصا كبير الحجم نكتب : `\frame[shrink]{...}`
نعرف أيضا ضمن الشريحة frame ثلاثة بيئات هي : `examples, alertblock, block` . كما يظهر في المثال التالي :

مثال

```
\begin{frame}
In this slide, some important text will be
\alert{highlighted} because it's important.
Please, don't abuse it.
\begin{block}{Remark}
Sample text
\end{block}
\begin{block}{Important theorem}
Sample text in red box
\end{block}
\begin{block}{Examples}
Sample text in green box. "Examples" is fixed as block title .
\end{block}
\end{frame}
```

In this slide, some important text will be **highlighted** because it's important.
Please, don't abuse it.

Remark

Sample text

Important theorem

Sample text in red box

Examples

Sample text in green box. "Examples" is fixed as block title.

5.3.12.2 النص "Text animations"

بساطة يمكننا استخدام التعليمة `\pause` ، مثلا داخل البيئة itemize ، يمكن كذلك التحكم في ترتيب ظهور العناصر ، مثل ظهور العنصر رقم 3 أولا ثم باقي العناصر:

```
\begin{itemize}
\pause
\item<3-> Normal LaTeX class.
\pause
\item<2-> Easy overlays.
\pause
\item<1-> No external programs
needed.
\end{itemize}
```

```
\begin{itemize}
\pause
\item itemized item 1
\pause
\item itemized item 2
\pause
\item itemized item 3
\end{itemize}
```

[3] 13.2 نص في عدة أعمدة :

لكتابة نص في عدة أعمدة نستخدم البيئة multicol المتوفرة في حزمة multicol وذلك في الصيغة التالية

```
عنوان النص
\begin{multicols}{عدد الأعمدة}
النص
\end{multicols}
```

قبل ذلك نعرف المسافة بين الأعمدة بواسطة :

`\setlength{\columnsep}{المسافة بين الأعمدة}`

ونعرف الخط الفاصل :

`\setlength{\columnseprule}{عرض الخط الفاصل}`

كما في المثال التالي :

مثال

```
\begin{multicols}{3}
فقط من قبل بضعة ملايين من الناس !

```

يعرفون أن هذا النظام موجود منذ أكثر من 25 عاماً. ليس في ذلك أي مؤامرة، وإنما هو سر معروف يكتشف كثير من الناس نظام لاتخ اليوم بعد معاناة مع برامج تنضيد النصوص، ويندھشون عندما

`\end{multicols}`

فقط من قبل بضعة ملايين من الناس أكثر من 25 عاماً. ليس في ذلك يكتشف كثير من الناس نظام لاتخ !
يعرفون أن هذا النظام موجود منذ أي مؤامرة، وإنما هو "سر معروف" اليوم بعد معاناة مع برامج تنضيد النصوص، ويندھشون عندما

[3] عرض رابط URL : 14.2

لإدراج رابط داخل ملف تاخ ، سنقوم بإدراج الحزمة `hyperref` في جزئية preamble ، نستعمل الأمر:

`\url{<my_url>}`

قبل ذلك نعرف نوع الرابط URL بواسطة الأمر `\urlstyle`. يمكن كذلك إستعمال الأمر :

`\href{<my_url>}{{<description>}}`

حيث يظهر لنا وصف (اسم) بدلا من الرابط ، وب مجرد النقر عليه يأخذنا مباشرة إلى الموقع الإلكتروني.

مثال

```
\url{https://www.tug.org/texlive/files/texlive2015.iso.torrent}
\href{http://www.wikibooks.org}{\LR{Wikibooks home}}
```

<https://www.tug.org/texlive/files/texlive2015.iso.torrent>
[Wikibooks home](http://www.wikibooks.org)



الفصل الثالث

• الرِّيَاضِيَاتُ فِي L^AT_EX Mathematics



عناوين الفصل :

62	البيانات الرياضياتية	1.3
63	العناصر الرئيسية في الصيغ الرياضياتية ..	2.3
81	المعادلات الرياضياتية	3.3
85	(PGF/TikZ)	4.3
94	استعمال الحزمة pgfplots لرسم المنحنيات البيانية	5.3
107	مبرهنات ، نظريات ، أمثلة	6.3

من أهم الأمور في LATEX هو إمكانية كتابة أي صيغة رياضياتية بطريقة سهلة وواضحة وخاصة بعدما أصبح LATEX و TEX من البرامج شائعة الإستخدام في الوسط العلمي . فالرياضيات هي روح TEX ولكلمة النصوص الرياضياتية يتم الإستعانة بمكتبيتين (حزمتين) من LATEX في كتابة المعادلات ، وهما:

- 1/ amsmath package
- 2/ mathtools package LATEX

إذا كان الملف المراد كتابته يحتوي فقط بعض الصيغ الرياضياتية البسيطة ، فإن LATEX يحوي معظم الأدوات التي تحتاجها ، وإذا كان الملف يحتوي على العديد من الصيغ المعقدة فإن حزمة amsmath توفر عدة أوامر أكثر قوة ومرنة من الأوامر التي يزودها LATEX ، أما مكتبة mathtools فهي تعدل بعض أخطاء amsmath ,amssymb وتضيف بعض الرموز لأمور أخرى مفيدة . ولإستخدام أي من الحزمتين السابقتين نكتب إحدى التعليمتين التاليتين :

```
\usepackage{amsmath,amssymb}
\usepackage{mathtools}
```

في مقدمة الملف .
يحتاج LATEX مسبقاً لمعرفة أن النص التالي يحتوي عناصر رياضياتية لأن النص الذي يحتوي على صيغ رياضياتية مختلف عن النص العادي في LATEX ولذلك يجب التصريح عن بيئات خاصة لهذا الغرض . [6]

1.3 المبനیات الرياضياتية : [6]

توجد بعض الصيغ الرياضياتية في الوثيقة بين الكلمات ، مثل: $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$ أو مكتوبة في سطر مستقل مثل:

$$\int_0^{\infty} f(x) \cong \sum_0^n \omega_i e^{x_i} f(x_i)$$

سندعو النوع الأول معادلة نصية formula text ، بينما ندعو الآخر معادلة سطриة formula displayed .
نحصل على المعادلة النصية بواسطة الوسط:

```
\begin{math}
    \text{معادلة نصية}
\end{math}
```

ونظراً لتكرار المعادلات النصية ، يتواجد في LATEX اختصارات لهذا الوسط ، مثل: \$ معادلة نصية \$ ، أما المعادلات السطريّة فتحصل عليها بواسطة إحدى البيئتين التاليتين:

```
\begin{displaymath}
    \text{formula text}
\end{displaymath}
-----
\begin{equation}
    \text{formula text}
\end{equation}
```

يمكن أن نحصل على الوسط
$$\text{أيضا بكتابة :}$$

\$ معادلة سطريّة \$

أو بكتابه :

المعادلة سطحية

الأمر

\mathchardef\times="2202

يسمع بكتابه علامة الضرب (الأمر \times) على شكل \times الأمر الذي لم يعد فعالاً في الرزم العربية.

2.3 العناصر الرئيسية في الصيغ المعاصرة : [6]

توجد في الرياضيات العديد من الرموز ويزود \LaTeX عدد كبير من الرموز الرياضياتية، وبالطبع توجد مجموعة من الرموز يمكن إدخالها مباشرة من لوحة المفاتيح، مثل $+ - = ! [-] \{ \} \{ \}$.

أمام الرموز الأخرى (الحروف اليونانية) فيزودنا بها \LaTeX عن طريق أوامر . يدل بعضها على اسم الرمز المراد ، فثلا $\backslash\lambda$ يعطي λ .

إن هذه الرموز متاحة في LATEX ضمن المعادلات فقط، فإذا أردنا وضعها بين كلمات النص يجب وضعها بين إشارتي \$ ، فشلا \$ تعطي \pi . ندعو الأعداد التي تظهر في المعادلات ثوابتا ، بينما يتم تمثيل المتغيرات البسيطة بحرف واحد يحمل LATEX الفراغات التي يضعها المستخدم بين رموز الصيغة لتوضيح ما يكتب ، ويقوم تلقائياً بإضافة الفراغات الالزامية بين

• المتحولات واتوتاب والإسارات \equiv $+ - .$
 فشل فان كلار $\rightarrow z = 2a + 3v$ $\rightarrow \$z = 2a + 3v\$$

مثال ٦: $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 - 2x}{y + 3}$ و $y(0) = 1$ با حلها

ويمكن استخدام المفهوم أسلية مبسوطة هي أي صيغة رئيسية يكتبها على الشكل $\{\cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot\}$ أو $\{\cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot\}$ كافية المثال التالي:

هشتم

$$\begin{aligned} & \exists [M(s) < M(t) < |M|=m] \\ & \forall [y' \neq c \{ f[y'], y(x)] + g(x) \}] \end{aligned}$$

$$M(s) < M(t) < |M| = m$$

$$y'' = c\{f[y], y(x)] + g(x)\}$$

إن الرمز \ هو رمز خاص في LATEX ولا ظهاره نكتب الأمر \backslash

النمای و الأحالة Exponents and Indices 1.2.3

نستطيع في **LaTeX** الحصول على أي صيغة صحيحة من القوى `exposant` (رموز عليا) أو `indice` (رموز سفل) بسهولة .
الصيغة العامة هي : `$^{\{exposant\}}$ and $_{\{indice\}}$` .

مثال

★ لكتابة z^2 نكتب الأمر $\$z^2\$$ ★ لكتابة b_k نكتب الأمر $\$b_k\$$ ★ لكتابة a_i^j نكتب الأمر $\$a_i^j\$$

ملاحظة

إذا كان الدليل أو القوة مؤلف من أكثر من رقم نضعه بين اللامتين { } .
يمكن أيضاً أن نضع دلائل وقوى في الدلائل والقوى.

مثال

$$\begin{aligned} & \backslash [A_{x^2}^{x^2}]^j \{n,m\} \backslash \\ & \backslash [x^6 \quad ; \quad y_8] \quad ; \\ & x^{10^{15}} \quad ; u_{v_p} \end{aligned}$$

$$A_{x^2}^{j_{n,m}}$$

$$x^6 \quad ; \quad y_8 \quad ; \quad x^{10^{15}} \quad ; \quad u_{v_p}$$

2.2.3 الكسور, [12]

نحصل على الكسور البسيطة بين كلمات النص باستخدام الرمز / ، فثلا لكتابة a/b نكتب الأمر $\$(a+b)/2\$$.
أما الكسور الأكثر تعقيداً فنحصل عليها بواسطة الأمر: $\backslash \text{frac}\{\text{numerator}\}{\text{denominator}}$

مثال

$$\begin{aligned} & \$\backslash \text{frac}\{1\}{x+y}\$ \\ & \backslash [\backslash \text{frac}\{a^2-b^2\}{a+b}=a-b] \end{aligned}$$

$$\frac{1}{x+y}$$

$$\frac{a^2 - b^2}{a + b} = a - b$$

نستطيع إضافة كسور في كل من البسط والمقام ، كما أنه توجد طريقة ثانية لكتابة الكسر وذلك باستخدام الأمر $\backslash \text{over}$

مثال

$$\begin{aligned} & \backslash [\backslash \text{frac}\{\backslash \text{frac}\{a\}{x-y}+\backslash \text{frac}\{b\}{x+y}\}\{2-\backslash \text{frac}\{a-b\}{a+b}\}\backslash] \\ & \backslash [n! \quad \backslash \text{over} \quad k!(n-k)!] \end{aligned}$$

$$\frac{\frac{a}{x-y} + \frac{b}{x+y}}{2 - \frac{a-b}{a+b}}$$

$$\frac{n!}{k!(n-k)!}$$

يمكن إستعمال الأمر $\backslash \text{dfrac}$ "الحرف d يستعمل من أجل الصيغة display style ، والأمر $\backslash \text{tfrac}$ "الحرف t من أجل text style .

مثال

```
\[ [\frac{x}{x+1} \quad ; \quad
\frac{d}{dx}\frac{x}{x+1} \quad ; \quad
\frac{t}{x}\frac{x}{x+1} \quad ]
```

$$\frac{x}{x+1} \quad ; \quad \frac{x}{x+1} \quad ; \quad \frac{x}{x+1}$$

• في الكتابة النصية $\backslash\text{frac} = \backslash\text{tfrac}$

• في الكتابة السطورية "displaymath" $\backslash\text{dfrac} = \backslash\text{frac}$

الأمر $\backslash\text{tfrac}$ مفيد جدا لكتابه الكسور المتعددة في الكتابة السطورية "displaymath" :

مثال

نكتب الأمر

```
\[ [\frac{\text{tfrac}{1}{2}+\text{tfrac}{1}{3}}{\text{tfrac}{1}{2}-\text{tfrac}{1}{3}}]
```

$$\frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{\frac{1}{2} - \frac{1}{3}}$$

3.2.3 الجذور [12] : roots

نحصل على الجذور بواسطة الأمر $\sqrt[n]{\arg}$ حيث يمثل n عدد اختياري وإذا لم يوضع أنتخ $\sqrt[4]{\arg}$ جذراً تربعياً ، أما $\sqrt[3]{\arg}$ فيمثل المقدار الذي نريد إيجاد جذرها . كما يمكن في $\sqrt[5]{\arg}$ وضع جذور متداخلة.

مثال

```
$\sqrt[3]{8}=2$  

$\sqrt{x^2+y^2+2xy}$  

$\sqrt[n]{\frac{x^n-y^n}{1+u^{2n}}}\{1+u^{2n}\}}$  

$\sqrt{a\text{vphantom}{k_{B_1}T^i}}\%,\%$  

$\sqrt{T\text{vphantom}{k_{B_1}T^i}}\%,\%$  

$\sqrt{2\alpha k_{B_1}T^i}$
```

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{8} &= 2 \\ \sqrt{x^2 + y^2 + 2xy} & \\ \sqrt[n]{\frac{x^n - y^n}{1 + u^{2n}}} & \{1 + u^{2n}\} \\ \sqrt{a \text{vphantom}{k_{B_1}T^i}} & \% \\ \sqrt{T \text{vphantom}{k_{B_1}T^i}} & \% \\ \sqrt{2\alpha k_{B_1}T^i} & \end{aligned}$$

4.2.3 الدوال الرياضياتية [6] : Function names

يوجد بعض الدوال تكتب ككلمة مثل الدوال المثلثية والدوال اللوغاريتمية والأسيّة ويحوي $\sqrt[n]{\arg}$ العديد من هذه الدوال ولكتابه هذه الدوال نضع \backslash قبل اسم الدالة مباشرة فإذا كتبنا \log أو \sin في صيغة رياضياتية ، يفهمها $\sqrt[n]{\arg}$ كأنها متاحلات ولكن يتعامل معها على أنها أسماء توابع نكتب اسم الدالة مسبوقةً بالرمز \backslash فنكتب \sin \sin مثلاً على شكل $\backslash\sin$.

مثال

$$\begin{aligned} \cos(2\theta) &= \cos^2 \theta - \sin^2 \theta \\ \log(e^b) &= b \log(e) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos(2\theta) &= \cos^2 \theta - \sin^2 \theta \\ \log(e^b) &= b \log(e) \end{aligned}$$

[12] 5.2.3 الإشتقاقية :

نستعمل الأمر \prime أو الرمز '.

مثال

$$\begin{aligned} (u \cdot v)' &= u' \cdot v + u \cdot v' \\ f'(x) &= (x^2)' = 2x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (u \cdot v)' &= u' \cdot v + u \cdot v' \\ f'(x) &= (x^2)' = 2x \end{aligned}$$

من أجل كتابة المشتقة الثانية f'' ، نكتب الرمز ' مرتين (الموجود على الرقم 4 في لوحة المفاتيح)، أي " فتححصل على النتيجة f'' ".

لا نستعمل هنا الرمز الإنجليزي " الموجود على الرقم 3 من لوحة المفاتيح (le guillemet anglais) الذي يعطينا " f'' .

[16] 6.2.3 التقاطع والاتحاد :

نستعمل الأمر \cup من أجل الإتحاد ، أما بالنسبة للتقاطع نستعمل \cap .

مثال

$$\begin{aligned} \cup_{n=1}^{+\infty} A_n & \quad \text{لزيادة الفراغ بين السطرين} \\ \cap_{n=1}^{+\infty} A_n & \\ \% \text{ big} & \quad \text{ولتكبير حجم الرموز السابقتين نضيف \% big} \\ \left[\cup_{n=1}^{+\infty} A_n \right] ; & \\ \cap_{n=1}^{+\infty} B_n & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cup_{n=1}^{+\infty} A_n \\ \cap_{n=1}^{+\infty} A_n \end{aligned}$$

$$\bigcup_{n=1}^{+\infty} A_n \quad ; \quad \bigcap_{n=1}^{+\infty} B_n$$

[16] 7.2.3 المجاميع، التكاملات، البناء، والنهايات : Sums, Integrals, Produits and Limites

نحصل على الجموع ، التكامل والبناء عبر الأوامر \sum ، \prod و \int ، وتعظّر هاته الأوامر في جموم مختلفة بحسب نوع المعادلة نصية أم سطورية . حيث نستعمل الأس ^ والدليل _ لكتابة الحدود .

المقدمة النصية :

مثال

$$\begin{aligned} & \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} \\ & \int_1^2 \frac{1}{t^2} dt \\ & \prod_{k=1}^n f(k) \end{aligned}$$

المقدمة السطرية :

مثال

$$\begin{aligned} & \left[\sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} \right] \\ & \left[\int_1^2 \frac{1}{t^2} dt \right] \\ & \left[\prod_{k=1}^n f(k) \right] \end{aligned}$$

$$\sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2}$$

$$\int_1^2 \frac{1}{t^2} dt$$

$$\prod_{k=1}^n f(k)$$

نستعمل الأمر `\substack` و `\sum` لكتابة الحدود تحت بعضها.

مثال

$$\begin{aligned} & \left[\sum_{\substack{d \mid n \\ d \neq n}} a_d \right] \\ & \left[\sum_{\substack{0 < i < m \\ 0 < j < n}} P(i,j) \right] \end{aligned}$$

$$\sum_{\substack{d \mid n \\ d \neq n}} a_d$$

$$\sum_{\substack{0 < i < m \\ 0 < j < n}} P(i,j)$$

يفضل البعض وضع حدود التكامل أسفل رمز التكامل ، وهذا ما يسمح به LaTeX عن طريق إضافة الأمر `\limits` مبادرةً بعد أمر `\int` .

مثال

$$\$ \int \limits_{-1}^2 \frac{1}{t^2} dt $$$

في الكتبة النصية يمكن التحكم في حجم التكامل ، الجداء والمجموع عبر عدة أوامر نذكر منها الأمرين :

`\scriptstyle` و `\displaystyle`

مثال

$$\begin{aligned} \$ \text{المجموع} & \$ \displaystyle \sum_{k=1}^n \\ & \$ \text{يساوي} \frac{1}{k(k+1)} \$ \\ & \$ \text{يساوي} \frac{1}{2^2} \$ \end{aligned}$$

$$\frac{n}{n+1} \text{ يساوي} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k(k+1)} \text{ المجموع}$$

$$2^{2^2}$$

تجدر الإشارة هنا إلى النقطتين التاليتين ، أثناء كتابة تكاملات من الشكل $\int f(x) dx$ أو من الشكل $\int y dx$:

- أولاً : يصطلاح إضافة فراغ قصير بين الرمز التفاضلي `dx` والتابع `f(x)` ، وهذا ما نحصل عليه بإضافة الأمر `\mathrm{d}` كـ هو واضح في المثال السابق.
- ثانياً : يصطلاح أن يكون رمز التفاضل `d` غير مائل ، وهذا ما نحصل عليه بإضافة الأمر `\mathrm{d}` ، إذ نحصل على التكاملين السابقين بكتابة:

$$\$ \int f(x) \mathrm{d}x \$ \quad \text{و} \quad \$ \int y \mathrm{d}x \$$$

على الترتيب.

مثال

نكتب الأمر	$\int_a^b f(x) dx$ $\iint f(x,y) dx dy$ $\iiint f(x,y,z) dx dy dz$
$\left[\int_a^b f(x) \mathrm{d}x \right]$ $\left[\iint f(x,y) \mathrm{d}x \mathrm{d}y \right]$ $\left[\iiint f(x,y,z) \mathrm{d}x \mathrm{d}y \mathrm{d}z \right]$	

قد يظهر بعض هذه التوابع ملحقاً برمز النهاية `\lim` ، وهذا ما نحصل عليه بإضافة أمر الدليل `_` بعد رمز النهاية مبادرةً.

مثال

نكتب الأمر:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$$

يظهر في معادلة نصية ، على الشكل

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$$

وعلى الشكل التالي في معادلة سطриة:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$$

مثال

نكتب ما يلي:

```
\begin{aligned}
\Gamma(x) &= \lim_{n \rightarrow \infty} \prod_{i=0}^{n-1} \frac{n! n^{x-1}}{x+i} \\
&= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n! n^{x-1}}{(x+1)(x+2) \cdots (x+n-1)} \\
&\approx \int_0^{\infty} e^{-t} t^{x-1} dt
\end{aligned}
```

$$\begin{aligned}
\Gamma(x) &= \lim_{n \rightarrow \infty} \prod_{i=0}^{n-1} \frac{n! n^{x-1}}{x+i} \\
&= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n! n^{x-1}}{(x+1)(x+2) \cdots (x+n-1)} \\
&= \int_0^{\infty} e^{-t} t^{x-1} dt
\end{aligned}$$

[12] : Vectors 8.2.3

بإستخدام الأمر $\vec{\text{vect}}$ أو الأمر $\overrightarrow{\text{vect}}$

مثال

نكتب الأمر

$\overrightarrow{\text{AB}}$; \vec{u} ; \overrightarrow{AB}

عندما نريد كتابة شعاع متكون من حرفين نستعمل الأمر الأول لتجاوز هذا الخطأ .

9.2.3 القيمة المطلقة والطويلة : [12]

القيمة المطلقة لعدد ما تكتب مباشرة بالرمز | ، يتوافق مع الأمر vert .

مثال

$$\begin{aligned} & |x_B - x_A| = 2; \\ & \|\vec{x_B} - \vec{x_A}\| = 2 \end{aligned}$$

$$|x_B - x_A| = 2 ; \|\vec{x_B} - \vec{x_A}\| = 2$$

طويلة شعاع ما تكتب بواسطه الأمر \backslash

مثال

$$\begin{aligned} & \|\overrightarrow{AM}\| = 1 \Leftrightarrow M \in \mathcal{C}(A; 1); \\ & \left\| \overrightarrow{AB} \right\| = 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \|\overrightarrow{AM}\| = 1 &\Leftrightarrow M \in \mathcal{C}(A; 1); \\ \|\overrightarrow{AB}\| = 2 & \end{aligned}$$

10.2.3 الأعداد المركبة Complex numbers

1.10.2.3 الجزء الحقيقي والجزء التخييلي

نكتب غالبا $z = \text{Re}z + i\text{Im}z$ للحصول على $z = \text{Re}z + iz$ في الكتابة الـ anglo-saxonne نكتب الأمرين : $\text{Re}z$ و $\text{Im}z$.

2.10.2.3 مراافق عدد مركب

مراافق العدد المركب z هو العدد المركب \bar{z} ، نكتبه بواسطة الأمر :

مثال

نكتب الأمر

$$\overline{1+4i}$$

$$\overline{1+4i}$$

11.2.3 المصفوفات والجداول Matrices and arrays

يمكن الحصول على مصفوفة بواسطة طريقتين ، الأولى عبر الحزمة amsmath التي تسمح بإنشاء مصفوفات بأقواس مختلفة. تكتب المصفوفة العادي من خلال الوسط matrix ، ومحتها يكتب كـ في الجداول ، باستعمال الرمز $\&$ الذي يفصل بين الأعمدة ، والرمز \backslash الذي يفصل بين الأسطر.

مثال

```
$\begin{matrix} a&b\\c&d \end{matrix} \qquad \begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}
```

```
$\begin{pmatrix} a&b\\c&d \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}
```

```
$\begin{vmatrix} a&b\\c&d \end{vmatrix} \qquad \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}
```

```
$\begin{Vmatrix} a&b\\c&d \end{Vmatrix} \qquad \begin{Vmatrix} a & b \\ c & d \end{Vmatrix}
```

```
$\begin{bmatrix} a&b\\c&d \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}
```

```
$\begin{Bmatrix} a&b\\c&d \end{Bmatrix} \qquad \begin{Bmatrix} a & b \\ c & d \end{Bmatrix}
```

بحيث :

{matrix}: مصفوفة بدون أقواس;

{pmatrix}: مصفوفة داخل القوسين (...);

{vmatrix}: مصفوفة داخل عمود |;

{Vmatrix}: مصفوفة داخل عمودين ||;

{bmatrix}: مصفوفة داخل العارضتين [...];

{Bmatrix}: مصفوفة داخل الالامتين {...};

يمكن الكتابة على حدود المصفوفة (فوق وأسفل المصفوفة) بواسطة الأمر `\bordermatrix`.

مثال

```
$M=\bordermatrix{&A&B&C\cr A&0,6 & 0,1 & 0,3\cr B&0,2 & 0,6 & 0,2\cr C&0,35 & 0,05 & 0,6\cr }$
```

$$M = \begin{array}{ccc} & A & B & C \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \end{matrix} & \left(\begin{array}{ccc} 0,6 & 0,1 & 0,3 \\ 0,2 & 0,6 & 0,2 \\ 0,35 & 0,05 & 0,6 \end{array} \right) \end{array}$$

الطريقة الثانية التي تمكننا من الحصول على المصفوفات والجداول هي استخدام البيئة `array` فهذه البيئة تخرج لنا جدولًا ، كل خلية فيه عبارة عن صيغة رياضياتية .

1.11.2.3 الصيغة العامة لبيئة array : [6]

```
\begin{array}{cols}
rows
\end{array}
```

حيث نحدد في cols طريقة تنسيق الأعمدة في المصفوفة ، ويجب أن نحدد هنا طريقة تنسيق كلّ واحد من أعمدة المصفوفة، رموز تنسيق الأعمدة المتاحة هي :

- | أو || لرسم خط شاقولي أو خطين شاقوليين.
 - l لتنسيق العمود يساري.
 - r لتنسيق العمود يمينا
 - c لتنسيق العمود ت甿طيا
 - .|c|c|c|c|c|l تكرار التنسيق cols بمقدار num مرتاً فمثلاً * {c} {5} تكافئ
- فمثلاً لكتابه المحدد التالي، المكون من عمودين وسطرين:

مثال

```
\[ \begin{array}{|c c|} 
a & b \\ 
c & d \\
\end{array} \]
```

$$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$$

يمكّنا في هذه البيئة تحصيص شكل العلاقة الرياضياتية التي نريد الحصول عليها، لأنّ نطلب من لاتخ تنسيق عناصر كلّ عمود يميناً أو يساراً أو توسيطاً (كما في المثال السابق)، أو أن نضع إشارة + بين كل عنصرين في كلّ سطر كما في المثال التالي:

مثال

```
\[ \begin{array}{*{3}{c@{\cdot\cdot\cdot}c}} 
a_{11}x_1 & a_{12}x_2 & \cdots & a_{1n}x_n & = b_1 \\ 
a_{21}x_1 & a_{22}x_2 & \cdots & a_{2n}x_n & = b_2 \\ 
\multicolumn{5}{c}{\dotfill} \\ 
a_{n1}x_1 & a_{n2}x_2 & \cdots & a_{nn}x_n & = b_n \\
\end{array} \]
```

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1n}x_n = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2n}x_n = b_2$$

.....

$$a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \cdots + a_{nn}x_n = b_n$$

نلاحظ في هذا المثال أمر التنسيق التالي لبيئة array وهو

$$\{*3\}{c@{\;+\;}{}c@{\;=\;}{}c}$$

حيث $\{3\}{c@{\;+\;}{}c@{\;=\;}{}c}$ يشير إلى إضافة (فراغ صغير \backslash وإشارة $+$ وفراغ صغير آخر) بين كل عنصرين في كل سطر، ثم تنسيق عناصر الأعمدة الثلاث الأولى توسيطاً. أما الأمر $c@{\;=\;}{}c$ فيشير إلى إضافة (فراغ وإشارة $=$ وفراغ) بين العنصرين الآخرين من كل سطر، ثم تنسيق عناصر العمودين الآخرين توسيطاً. يbedo ذلك للوهلة الأولى صعباً، لكنه سرعان ما يصبح عادةً أثناء كتابة المعادلات الكثيرة، خاصة للمختصين في الرياضيات، وإنه **يسهل** كتابة المعادلات ويوفّر الكثير من الوقت.

مثال

```
$\mathcal{A} = \left( \begin{array}{ccc} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{array} \right)
```

$$\mathcal{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

يمكن إدراج التعليمات \vdots ، \cdots ، \ddots و \vdots في المصفوفة كالتالي:

مثال

```
$\mathcal{A} = \left( \begin{array}{cccc} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{array} \right)
```

$$\mathcal{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

يمكنا في هذا الوسط تخصيص شكل العلاقة الرياضياتية التي نريد الحصول عليها. لأن نطلب من ETEX تكبير وتصغر الأقواس (الحاصلات) تلقائياً " وهي صعبة الإستعمال مقارنة مع العمل بجزمة systeme ."

باستخدام الأمر التالي: $\left[\text{formula-text} \right]$

حيث يوضع الأمر $\left[\text{formula-text} \right]$ مباشرة قبل القوس المفتوح $\left($ يوضع الأمر $\right)$ كذلك مباشرة قبل القوس المغلق $\right)$ ، كما هو مبين في المثال التالي الذي يستخدم العارضتين [و]:

مثال

$$\left[\frac{f(x)}{2-g(x)} \right]_{x=0}^{x=1}$$

$$\alpha = \left[\frac{f(x)}{2 - g(x)} \right]_{x=0}^{x=1}$$

يجب أن يرافق كلّ أمر `\left` أو `\right` أمرًا من الشكل `\right` ، ويمكن أن نغلق القوسين بوضع الأمر `\left` إذا أردنا إغلاق القوس من اليسار، أما إذا أردنا أن نغلقه من اليمين فما علينا إلا كتابة `\right`.

مثال

```
\[f(x) = \left\{ \begin{array}{r@{\quad \text{for} \quad} l} -1 & x < 0 \\ 0 & x = 0 \\ +1 & x > 0 \end{array} \right.\]
\end{array}
```

$$f(x) = \begin{cases} -1 & \text{for } x < 0 \\ 0 & \text{for } x = 0 \\ +1 & \text{for } x > 0 \end{cases}$$

[2] : systeme المذمة 12.2.3

تمكن الخزمة systeme من إدراج جمل المعادلات بملفات التأثير بشكل مبسط، مع محاذات المجاھيل للمعادلات بشكل عمودي وإمكانية إضافة ترقيم للمعادلات بشكل آلي أو بإدراجها بشكل يدوي، بالإضافة إلى ذلك إمكانية إضافة الحاضنات على يمين أو يسار الجملة.

استعمال المذمة 1.12.2.3

للحصول على جملة 3 معادلات مع محاذات المخالفين a,b,c بشكل عمودي نكتب بشكل مباشر بعد استدعاء الحزمة .

مثال:

مثال

```
\systeme[A\alpha
          \beta]{2A-3\beta+4\alpha=2,
          \alpha+8\beta+5A=8,
          \beta-2\alpha+A=5}
```

$$\begin{cases} 2A + 4\alpha - 3\beta = 2 \\ 5A + \alpha + 8\beta = 8 \\ A - 2\alpha + \beta = 5 \end{cases}$$

```
\systeme{
2a-3b+4c=2,
a+8b+5c=8,
a+2b+c=5}
```

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c = 2 \\ a + 8b + 5c = 8 \\ a + 2b + c = 5 \end{cases}$$

مثال

لفصل بين المعادلات استعملنا هنا " " يمكن تغيير ذلك باستبدال الفاصل بين المعادلات بإدراجه بالتعليمية `\syseqsep` .

مثال

```
\systeme{
2a-3b+4c=2,
a+8b+5c=8,
a-2b+c=5}
\systeme[bac]{
2a-3b+4c=2,
a-8c+5b=8,
a-2b+c=5}
```

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c = 2 \\ a + 8b + 5c = 8 \\ a - 2b + c = 5 \end{cases}$$

```
\syseqsep{;}
\systeme{
2a-3b+4c=2;
a+8b+5c=8;
a+2b+c=5}
```

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c = 2 \\ a + 8b + 5c = 8 \\ a + 2b + c = 5 \end{cases}$$

مثال

يمكن كتابة جمل متراجفات

مثال

```
\systeme{
2a-3b+4c<2,
a+8b+5c\leq 8,
a+2b+c>5}
```

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c < 2 \\ a + 8b + 5c \leq 8 \\ a + 2b + c > 5 \end{cases}$$

الرموز التي يمكن استعمالها لفصل الطرف الأيمن عن الطرف الأيسر هي:

= , < , > , <= , >= , \leq, \geq, \leqslant, \geqslant

الرمزان `<=` و `>=` هما بديلان لـ `\leq` و `\geq` بما يليان `\sysequivsign` {signe} {substitution} التعليمية يمكن من تعين بديلين آخرين لهما

مثال

```
%\usepackage{amssymb}
\sysequivsign{<=}{\leqslant}
\systeme{x+y-2z>4,2x-y+z\geq 1,3x-2y+z<=3}
```

$$\begin{cases} x + y - 2z > 4 \\ 2x - y + z \geq 1 \\ 3x - 2y + z \leq 3 \end{cases}$$

لإضافة رمز آخر يفصل الطرف الأيمن عن الطرف الأيسر للمعادلات يمكن تستعمل التعليمية

`\sysaddeqsign{<nouveau signe>}`

2.12.2.3 تخصيص جمل المعادلات

لتغيير الحاضنات على يمين ويسار الجملة نستعمل التعليمية `\sysdelim{delim gauche}<delim droit>`

مثال

```
\systeme{2a+3b=5,3a-b=8}
\sysdelim[][]
\systeme{2a+3b=5,3a-b=8}
\sysdelim ..
\systeme{2a+3b=5,3a-b=8}
\sysdelim{{}\lfloor\rfloor}
\systeme{2a+3b=5,3a-b=8}
```

$$\begin{cases} 2a + 3b = 5 \\ 3a - b = 8 \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} 2a + 3b = 5 \\ 3a - b = 8 \end{bmatrix}$$

$$\begin{array}{l} 2a + 3b = 5 \\ 3a - b = 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2a + 3b = 5 \\ 3a - b = 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2a + 3b = 5 \\ 3a - b = 8 \end{array}$$

ترتيب المجاهيل بالملف المخرج يكون حسب الترتيب الأبجدي مهما يكن ترتيب إدخالها بالملف المدخل `TEx` مع الأخذ بعين الإعتبار للدليل.

مثال

```
\systeme{
2z-3y+4x=2,
x+8z+5y=8,
y-2x+z=5}
\systeme{
2x_1-3y+4x_2=2,
y+8x_2+5x_1=8,
x_2-2x_1+y=5}
```

$$\begin{cases} 4x - 3y + 2z = 2 \\ x + 5y + 8z = 8 \\ -2x + y + z = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 3y = 2 \\ 5x_1 + 8x_2 + y = 8 \\ -2x_1 + x_2 + y = 5 \end{cases}$$

لتغيير ترتيب المجاهيل بالجملة حسب المراد ندخل الترتيب ك وسيط اختياري للتعليمية `\systeme` ، كما يمكن إدراج مجاهيل بأسماء مختلفة (غير صغيرة)

```
\sysextracolsign{&}{}
\systeme{
2a-3b+4c=2&(1),
a+8b+5c=8&(2),
a+2b+c=5&(3)}
```

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c = 2 & (1) \\ a + 8b + 5c = 8 & (2) \\ a + 2b + c = 5 & (3) \end{cases}$$

للحصول على ترقيم آلي للمعادلات يكفي إضافة الرمز * في المعادلة الأولى والذي يعطي رقم المعادلة بشكل آلي في المعادلات الأخرى.

```
\systeme{
2a-3b+4c=2@L_{*},
a+8b+5c=8,
a+2b+c=5}
```

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c = 2 & L_1 \\ a + 8b + 5c = 8 & L_2 \\ a + 2b + c = 5 & L_3 \end{cases}$$

```
%\usepackage{amsmath}
\systeme{2a-3b+4c=2@\text{equation}(*),
a+8b+5c=8,a+2b+c=5}
```

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c = 2 & \text{equation}(1) \\ a + 8b + 5c = 8 & \text{equation}(2) \\ a + 2b + c = 5 & \text{equation}(3) \end{cases}$$

يمكن التغيير في تنسيق ترقيم المعادلات باستعمال التعليمية:

```
\syscodeextracol{<code début>}{<code fin>}
```

حيث <code début> يمثل التعليمية التي تأتي قبل ترقيم المعادلات و <code fin> يمثل التي توضع بعد الترقيم.
الشكل الإقتراضي للتعليمية هو:

```
\syscodeextracol{\kern1.5em\$}{\$}
```

```
\sysautonum*{L_*}
\syscodeextracol{\kern7em\large \$}{\$|}
```

```
\systeme{
2a-3b+4c=2,
a+8b+5c=8,
a+2b+c=5}
\bigskip\\
\sysautonum*{{\{equation}\}-{*}}
\syscodeextracol{\kern5mm\bf{\{}}}{\kern5mm\TeX}
\systeme{
```

```
\sysaddeqsign{~}
\sysequivsign{~}{\neq}
\systeme{
2a+b-c~6,
a-4b~4}
```

$$\begin{cases} 2a + b - c \neq 6 \\ a - 4b \neq 4 \end{cases}$$

لتغيير البعد الشاقولي بين المعادلات يمكن استعمال التعليمية

```
\syslineskipcoeff{<coefficient>}
```

```
\systeme{x+2y-z=0,2x-y+z=1,x-3y+2z=1}
\syslineskipcoeff{2}\quad
\systeme{x+2y-z=0,2x-y+z=1,x3-y+2z=1}
```

$$\begin{cases} x + 2y - z = 0 \\ 2x - y + z = 1 \\ x3 - y + 2z = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x + 2y - z = 0 \\ 2x - y + z = 1 \\ x - 3y + 2z = 1 \end{cases}$$

3.12.2.3 إضافة عمود لترقيم المعادلات

إذا حضت معادلة الرمز @ فإن كل ما يوجد على يمينه يوضع بعمود إضافي يمكن أن يستعمل لترقيم المعادلات مثلا:

```
\systeme{
2a-3b+4c=2@(1),
a+8b+5c=8@(2),
a+2b+c=5@(3)}
```

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c = 2 & (1) \\ a + 8b + 5c = 8 & (2) \\ a + 2b + c = 5 & (3) \end{cases}$$

يمكن استبدال الرمز @ بأي رمز آخر باستعمال التعليمية:

```
\sysextracolsign{<signe>}
```

مثال

```
\sysautonum*{L_*}
\syscodeextracol{\kern7em\large \$}{\$|}
```

```
2a-3b+4c=2,
a+8b+5c=8,
a+2b+c=5}
\bigskip\\
\sysautonum*{[*]}
\syscodeextracol{\kern3cm\$}{\$}
\sysdelim\lgroup.
```

```
\systeme{
2a-3b+4c=2,
a+8b+5c=8,
a+2b+c=5}
```

$$\left\{ \begin{array}{l} 2a - 3b + 4c = 2 \\ a + 8b + 5c = 8 \\ a + 2b + c = 5 \end{array} \right| \begin{array}{l} L_1 \\ L_2 \\ L_3 \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2a - 3b + 4c = 2 \\ a + 8b + 5c = 8 \\ a + 2b + c = 5 \end{array} \right. \begin{array}{lll} \textbf{equation-1} & \textbf{TeX} \\ \textbf{equation-2} & \textbf{TeX} \\ \textbf{equation-3} & \textbf{TeX} \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2a - 3b + 4c = 2 \\ a + 8b + 5c = 8 \\ a + 2b + c = 5 \end{array} \right. \begin{array}{l} [1] \\ [2] \\ [3] \end{array}$$

التعليمية تتمكن من إضافة ترقيم آلي لكل الجمل حتى وإن لم يصف باستعمال الرمز @

مثال

```
\systeme{
2a-3b+4c=2,
a+8b+5c=8,
a+2b+c=5}
\bigskip\\
\sysautonum*{e_*}
\systeme{
2a-3b+4c=2,
a+8b+5c=8,
a+2b+c=5}
\bigskip\\
\sysautonum*{}
\systeme{
2a-3b+4c=2,
a+8b+5c=8,
a+2b+c=5}
\bigskip\\
\sysautonum*{
\expandafter{
\romannumeral*{}}
\systeme{
2a-3b+4c=2,
a+8b+5c=8,
a+2b+c=5}}
```

$$\left\{ \begin{array}{l} 2a - 3b + 4c = 2 \\ a + 8b + 5c = 8 \\ a + 2b + c = 5 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{ll} 2a - 3b + 4c = 2 & e_1 \\ a + 8b + 5c = 8 & e_2 \\ a + 2b + c = 5 & e_3 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2a - 3b + 4c = 2 \\ a + 8b + 5c = 8 \\ a + 2b + c = 5 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{lll} 2a - 3b + 4c = 2 & i \\ a + 8b + 5c = 8 & ii \\ a + 2b + c = 5 & iii \end{array} \right.$$

13.2.3 البيئة cases [13]

تمكننا هذه البيئة من كتابة جمل المعادلات أيضا ، مثل الحزمة السابقة "systeme" ، نستعمل فيها الرموز & و \ مثل المصفوفة تماما .

مثال

```
%\usepackage{cases}
\$|x|=
\begin{cases} \text{سالب } & \text{حيث } x \\ -x & ; \text{ text}\{ \$x \$\} \\ \text{موجب (أو معدوم) } & \text{حيث } x \\ & ; \text{ text}\{ \$x \$\} \end{cases}
```

$$|x| = \begin{cases} -x & \text{حيث } x \text{ سالب} \\ x & \text{حيث } x \text{ موجب (أو معدوم)} \end{cases}$$

مثال

```
\begin{equation}
\begin{cases} \text{cases} \\
~x = -2 + t \\ 
~y = 3 - t \\ 
~z = 4 + 5t \end{cases} \% \\
(t \in \mathbb{R}) \\
\end{equation}
```

$$\begin{cases} x = -2 + t \\ y = 3 - t \\ z = 4 + 5t \end{cases} \quad (1.3)$$

يمكن إستعمال البيئة `dcases` من الحزمة `mathtools` لإبراز الصيغ الرياضياتية بشكل أكبر :Display style

مثال

```
%\usepackage{mathtools}
\[a =\begin{cases} \text{cases} \\
\int x \, dx \\ b^2 \end{cases} \% \\
\[a =\begin{dcases} \text{dcases} \\
\int x \, dx \\ b^2 \end{dcases} \%]
```

$$a = \begin{cases} \int x \, dx \\ b^2 \end{cases}$$

$$a = \begin{cases} \int x \, dx \\ b^2 \end{cases}$$

يمكن إستعمال الصيغة المنجمة `dcases*` حتى يكون نوع خط النص المدرج في الخانة الثانية عادي:

مثال

```
\[f(x) = \begin{dcases*} \\
x & \text{when } \$x \$ \text{ is even} \\ 
-x & \text{when } \$x \$ \text{ is odd} \end{dcases*}
```

$$f(x) = \begin{cases} x & \text{when } x \text{ is even} \\ -x & \text{when } x \text{ is odd} \end{cases}$$

- يمكن الحصول على ترقيم آلي للمعادلات من خلال إضافة الحزمة `cases` في Preamble :

```
\begin{numcases}{left_side}
case_1 & explanation_1 \\
case_2 & explanation_2 \\
...
case_n & explanation_n
\end{numcases}
```

مثال

```
%\usepackage{cases}
\begin{numcases}{|x|=}
x, & for $x \geq 0$ \\
-x, & for $x < 0$ \\
\end{numcases}
```

$$|x| = \begin{cases} x, & \text{for } x \geq 0 \\ -x, & \text{for } x < 0 \end{cases} \quad (2.3)$$

$$|x| = \begin{cases} x, & \text{for } x \geq 0 \\ -x, & \text{for } x < 0 \end{cases} \quad (3.3)$$

- يمكن كذلك تخصيص ترقيم المعادلات عبر البيئة `subnumcases`

مثال

```
\begin{subnumcases}{w \equiv}
0 & $c = d = 0$ \\
\sqrt{|c|}, \sqrt{\frac{1 + \sqrt{1 + (d/c)^2}}{2}} & $|c| \geq |d|$ \\
\sqrt{|d|}, \sqrt{\frac{|c/d| + \sqrt{1 + (c/d)^2}}{2}} & $|c| < |d|$
\end{subnumcases}
```

$$c = d = 0 \quad (4.3)$$

$$w \equiv \begin{cases} 0 & c = d = 0 \\ \sqrt{|c|} \sqrt{\frac{1 + \sqrt{1 + (d/c)^2}}{2}} & |c| \geq |d| \\ \sqrt{|d|} \sqrt{\frac{|c/d| + \sqrt{1 + (c/d)^2}}{2}} & |c| < |d| \end{cases} \quad (4.3)$$

$$(ج) \quad (4.3)$$

14.2.3 المعاذنة العمودية للمعادلات السطورية [16] : Vertically aligning displayed mathematics

1.14.2.3 ترتيب ودمزجين:

الأوامر `\overset` و `\underset` تكتب الرموز فوق أو تحت العبارات . يمكن للأمر `\overset` أن يعمل مثل الأمر `\stackrel` .

مثال

```
\[ A \overset{!}{=} B; A \stackrel{!}{=} B \]
\[ \underset{x \rightarrow 0}{\sim} \]
```

$$A \overset{!}{=} B; A \stackrel{!}{=} B$$

$$\underset{x \rightarrow 0}{\sim}$$

مثال

```
\[ \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{2x} \\
\overline{\lim}_{\substack{x \rightarrow 0 \\ H}} \left[ \frac{e^x - 1}{2x} \right] = \frac{1}{2}
```

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{2x} \stackrel[H]{\substack{0 \\ 0}}{=} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x}{2} = \frac{1}{2}$$

من الجيد أن نعرف مؤثرا "operator" جديدا الذي يساوي H ، مما يقلل من حجم التعليمات :

```
\newcommand{\Heq}[1]{\overline{\left[\right. #1 \left.\right]}}{\underset{\mathrm{H}}{\lim_{x \rightarrow 0}}} \frac{e^x - 1}{2x} = \frac{1}{2}
```

مثال

```
\[ \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{2x} \\
\Heq{\frac{0}{0}}{\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x}{2}} = \frac{1}{2}
```

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{2x} \stackrel[H]{\substack{0 \\ 0}}{=} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x}{2} = \frac{1}{2}$$

اذا كان الغرض هو تقديم تعليقات على اجزاء معينة من المعادلة، الأوامر \underbrace و \overbrace قد تكون اكثر نفعا.

مثال

```
\[ z = \overbrace{x}^{ج. حقيقي} + i \underbrace{y}_{ج. تخيلي} \\
z = \underbrace{x + iy}_{ج. مركب}
```

$$z = \underbrace{x}_{ج. حقيقي} + i \underbrace{y}_{ج. تخيلي} \quad \text{عدد مركب}$$

احيانا التعليقات اطول من صيغة التعليق عليها مما يؤدي الى مشاكل من حيث المسافة. هذه يمكن ازالتها باستخدام الأمر \mathclap .

مثال

```
%\usepackage{mathtools}
\[ y = a + f(\underbrace{bx}_{\geq 0} \text{ by assumption}) \\
= a + f(\underbrace{bx}_{\mathclap{\geq 0} \text{ by assumption}}) \]
```

$$y = a + f(\underbrace{bx}_{\geq 0 \text{ assumption by}}) = a + f(\underbrace{bx}_{\geq 0 \text{ assumption by}})$$

وبدلا من ذلك ، استعمال العارضتين \overbrace بدلا من استخدام الامرين \underbrace و \mathclap عبر الامرین \overbrace و \underbrace .

مثال

```
%\usepackage{mathtools}
\[ z = \overbrace{x}^{1pt} + \underbrace{iy}_{0.5pt}[7pt] \text{ number complex}
```

$$z = \underbrace{x}_{\text{real}} + \underbrace{iy}_{\text{imaginary}} \quad \text{number complex}$$

15.2.3 نقاط الإضماء [12] : Continuous dots–ellipsis

قد تحوي الصيغ الرياضياتية أحيانا صفا من النقاط، تعني (وهكذا أوانه).

إذا كتبنا ذلك على شكل نقاط حصلنا على نتيجة غير مرغوبة، لذا يزود \LaTeX بعدها أوامر تسمح بالحصول على مثل هذا الصف من النقاط بأبعاد صحيحة ، وهي:

• تمكننا من الحصول على نقاط من الشكل ... \cdots

• تمكنا من الحصول على نقاط من الشكل ... \ldots

• تمكنا من الحصول على نقاط من الشكل : \vdots

• تمكنا من الحصول على نقاط من الشكل .. \ddots

يظهر الفرق بين الأمرين الأولين في المثالين :

مثال

نحصل عليهما بكتابة:

```
$a_{0}+a_{1}+\cdots+a_{n}$  
$a_{0},a_{1},\ldots,a_{n}$
```

لكتابة :

$a_0 + a_1 + \cdots + a_n$ و a_0, a_1, \dots, a_n

أما الأمرين \ddots و \vdots فهما مهمان في كتابة المصفوفات.

مثال

```
$I=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}
```

$$I = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

16.2.3 الأحرف المنطلقة [3] : Calligraphic letters

إن الحروف التي تستخدم إقتراضاً في كتابة الرموز الرياضياتية هي الحروف الرياضياتية المائلة italic و كيفية تغيير نوعيتها تختلف عن كيفية تغيير النوعية في النصوص ، من حيث أن التغيير لا يمس إلا الحرف أو الرمز الذي يلي الإعاز، إذا أردنا أن نغير حرف إلى حرف روبي roman أو حرف ثخين أسود boldface ، فعلينا أن نستخدم \mathbf أو \mathbf أو \mathbf (عوض \textbf) و \textbf ، يحتوي الجدول التالي على مختلف أنواع خطوط صيغ الرياضيات :

نوع الخط	الإمداد	النتيجة
Caligraphic letters	\mathcal{ABCD}	ABCD
Mathbb letters	\mathbb{ABCD}	ABCD
Mathfrak letters	$\mathfrak{ABCDabcd123}$	A>B>C>Dabcd123
Math Sans serif letters	$\mathsf{ABCDabcd123}$	ABCDabcd123
Math bold letters	$\mathbf{ABCDabcd123}$	ABCDabcd123
Math bold italic letters	$\mathit{\mathbf{ABCDabcd123}}$	ABCDabcd123

جدول 1.3: أنواع خطوط الرياضيات

توجد في الوسط الرياضي حروف أخرى تدعى الحروف المخططة bold و blackbold letters بال بالنسبة للأولى و \mathcal بال بالنسبة للثانية. إن هذه الحروف لا تُستخدم إلا مع الحروف اللاتينية الكبيرة وشكل الحروف المخططة هو :

$\mathcal{A}, \mathcal{B}, \mathcal{C}, \mathcal{D}, \mathcal{E}, \mathcal{F}, \mathcal{G}, \mathcal{H}, \mathcal{I}, \mathcal{J}, \mathcal{K}, \mathcal{L}, \mathcal{M}, \mathcal{N}, \mathcal{O}, \mathcal{P}, \mathcal{Q}, \mathcal{R}, \mathcal{S}, \mathcal{T}, \mathcal{U}, \mathcal{V}, \mathcal{W}, \mathcal{X}, \mathcal{Y}, \mathcal{Z}$

أما شكل الحروف blackboard bold ، التي تحتاج على الرزمة amsfonts للحصول عليها هو:

$\mathbb{A}, \mathbb{B}, \mathbb{C}, \mathbb{D}, \mathbb{E}, \mathbb{F}, \mathbb{G}, \mathbb{H}, \mathbb{I}, \mathbb{J}, \mathbb{K}, \mathbb{L}, \mathbb{M}, \mathbb{N}, \mathbb{O}, \mathbb{P}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{S}, \mathbb{T}, \mathbb{U}, \mathbb{V}, \mathbb{W}, \mathbb{X}, \mathbb{Y}, \mathbb{Z}$

17.2.3 تغيير المسافات : [16]

نحتاج في بعض صيغ الرياضيات إلى إدراج فراغ بين الرموز أو العمليات سواء كان الفراغ كبيراً أو صغيراً، نستخدم في LATEX أوامر خاصة من أجل ذلك:

مثال

```
\[\int f -^1(x - x a) dx\]
\[\int f -^1(x - x a) \quad dx\]
```

$$\int f^1(xxa) dx$$

$$\int f^1(xxa) \quad dx$$

مسافة صغيرة	$\backslash,$
مسافة متوسطة	$\backslash:$
مسافة كبيرة	$\backslash;$
مسافة صغيرة سالبة	$\backslash!$
مسافة صغيرة بين مجموعة من الرموز	\backslashquad
مسافة متوسطة بين مجموعة من الرموز	\backslashqquad

3.3 المعادلات الرياضية : [16]

1.3.3 ترقيم صيغة

الفرق بين البيئتين (equation, displaymath) يمكن في أن البيئة الثانية (equation) تضيق رقاً إلى يمين المعادلة يتم زيتها تلقائياً.

مثال

```
\begin{equation} \label{eq1}
f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma^2} e^{-(x-\mu)^2/2\sigma^2}
\quad -\infty < x < \infty
\end{equation}
```

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-(x-\mu)^2/2\sigma^2} \quad -\infty < x < \infty \quad (5.3)$$

الأمر `\label` يعطي كنية للمعادلة ، نشير لها عبر الأمر `\eqref{eq1}` ، فنكتب مثلاً `\eqref{eq1}` فيظهر لنا :

إشارة إلى المعادلة السابقة. (5.3)

مثال

```
\begin{equation} \label{eq:erl}
a = bq + r
\end{equation}
where \eqref{eq:erl} is true if $a$ and $b$ are integers with $b \neq c$.
```

$$a = bq + r \quad (3.6)$$

where (3.6) is true if a and b are integers with $b \neq c$.

لتغيير نمط ترقيم المعادلة (يكون تلقائياً حسب chapter) إلى ترقيم يتبع section ، نكتب الأمر

```
\numberwithin{equation}{section}
```

في المقدمة .Preamble

يمكن التخصيص أكثر في نمط ترقيم المعادلات "اضافة ترقيم ثانوي" بواسطة الوسط . subequations

```
\begin{subequations}
Maxwell's equations:
\begin{aligned}
B' &= -\nabla \times E, \\
E' &= \nabla \times B - 4\pi j,
\end{aligned}
\end{subequations}
```

Maxwell's equations:

$$B' = -\nabla \times E, \quad (17.3)$$

$$E' = \nabla \times B - 4\pi j, \quad (17.3)$$

مثال

2.3.3 ترقيم معادلة ذاته أسطر متعددة : [12]

عندما نقوم بإجراء عملية حسابية ما ، قد يتطلب الوصول إلى الحل عدة خطوات (مجموعة من الأسطر) ، حيث تجمعها المساواة (اللامساواة ، أكبر ، أكبر ، أصغر... إلخ) . الرمز & يستعمل للإشارة إلى النقطة التي سيتم محاذاة باقي الأسطر السفلية إنطلاقاً منها . في برنامج LATEX نقوم بمحاذاة (صف) هاته الأسطر بواسطة بيئات متعددة ، سنتطرق إلى بعض منها .

1.2.3.3 eqnarray البيئة

لهاته البيئة أو صيغتها المنجمة بنية من الشكل :

```
\begin{eqnarray}
Ligne 1 \\
Ligne 2 \\
...
\end{eqnarray}
```

كل سطر "Ligne" بنية من الشكل :

Partie gauche & جزء مركزي & جزء أيسر & Partie centrale & جزء أيسر
droite جزء أين

الجزء الأيسر: يقوم بالمحاذاة إلى اليمين .

الجزء المركزي: يأخذ الحيز الأكبر وهو الإشارة ($=, <, \leqslant, . . .$)

الجزء الأيمن: يقوم بالمحاذاة إلى اليسار.

في البيئة `eqnarray` يتم ترقيم جميع الأسطر، بينما في البيئة المنجمة `*eqnarray` يحذف الترقيم.

يمكننا أن نخزف رقم سطر ما بإستعمال الأمر \nonumber وضعه في نهاية السطر المراد حذف الترقيم منه وقبل //.

مثال

```

\begin{eqnarray}
(3 + 2 \backslash \mathbf{i})^2 & = & \\
3^2 + 2 \backslash \mathbf{times} 3 \backslash \mathbf{times} 2 \mathbf{i} + (2 \mathbf{i})^2 \backslash \mathbf{backslash} \\
& = & 9 + 12 \backslash \mathbf{i} - 4 \backslash \mathbf{backslash} \\
& = & 5 + 12 \backslash \mathbf{i} \\
\end{eqnarray}
\begin{eqnarray}
(3 + 2 \backslash \mathbf{i})^2 & = & \\
3^2 + 2 \backslash \mathbf{times} 3 \backslash \mathbf{times} 2 \mathbf{i} + (2 \mathbf{i})^2 \backslash \mathbf{backslash} \\
& = & 9 + 12 \backslash \mathbf{i} - 4 \backslash \mathbf{backslash} \\
& = & 5 + 12 \backslash \mathbf{i} \\
\end{eqnarray}
\begin{eqnarray*}
(3 + 2 \backslash \mathbf{i})^2 & = & \\
3^2 + 2 \backslash \mathbf{times} 3 \backslash \mathbf{times} 2 \mathbf{i} + (2 \mathbf{i})^2 \backslash \mathbf{backslash} \\
& = & 9 + 12 \backslash \mathbf{i} - 4 \backslash \mathbf{backslash} \\
& = & 5 + 12 \backslash \mathbf{i} \\
\end{eqnarray*}

```

$$(3 + 2i)^2 = 3^2 + 2 \times 3 \times 2i + (2i)^2 \quad (8.3)$$

$$= 9 + 12i - 4 \quad (9.3)$$

$$= 5 + 12i \quad (10.3)$$

```

\begin{eqnarray}
& (3 + 2 \backslash \mathbf{i})^2 & = & \\
& 3^2 + 2 \times 3 \times 2\mathrm{i} + (2\mathrm{i})^2 & \nonumber \\
& = & 9 + 12\backslash \mathbf{i} - 4 \nonumber \\
& = & 5 + 12\backslash \mathbf{i} \\
\end{eqnarray}
\begin{eqnarray*}
& (3 + 2 \backslash \mathbf{i})^2 & = & \\
& 3^2 + 2 \times 3 \times 2\mathrm{i} + (2\mathrm{i})^2 & \backslash \nonumber \\
& = & 9 + 12\backslash \mathbf{i} - 4 \backslash \\
& = & 5 + 12\backslash \mathbf{i} \\
\end{eqnarray*}

```

$$(3 + 2i)^2 = 3^2 + 2 \times 3 \times 2i + (2i)^2$$

$$= 9 + 12i - 4$$

$$= 5 + 12i \quad (11,3)$$

$$(3 + 2i)^2 = 3^2 + 2 \times 3 \times 2i + (2i)^2$$

$$= 9 + 12i - 4$$

$$= 5 + 12i$$

• نستطيع تغيير المسافة العمودية بين سطرين بواسطة الأمر \jot

۱۱

```

{\setlength{\jot}{0.35cm}
\begin{eqnarray*}
x &=& 1+2 \quad \&= \& 3 \\
\end{eqnarray*}}

```

$$x = 1 + 2$$

= 3

السورة 2.2.3.3

يمبدأ عملها مشابه لبيئة المعادلات ، لها صيغة منجمة * \align بنيتها هي:

Partie gauche & Partie droite

الإشارة = التي تظهر في كل سطر ستكون مكتوبة في الجزء الأيمن.

مثال

```

\begin{align*}
(3+2i)^2 &= 3^2 + 2 \times 3 \times 2i + (2i)^2 \\
&= 9 + 12i - 4 \\
&= 5 + 12i
\end{align*}

```

$$\begin{aligned}(3 + 2i)^2 &= 3^2 + 2 \times 3 \times 2i + (2i)^2 \\&= 9 + 12i - 4 \\&= 5 + 12i\end{aligned}$$

الشكل أ الأساسي البيئة^{*} \align نقوم من خلالها بمحاداة مجموعة من المعادلات ، ولها نفس استعمال displaymath أو equation

مثال

```
\begin{aligned}
a&=1 & b&=2 & c&>3 \\
a&=3 & b&=0 & c&<-2
\end{aligned}
```

$$\begin{array}{lll} a = 1 & b = 2 & c > 3 \\ a = 3 & b = 0 & c < -2 \end{array}$$

مثال

```
\begin{aligned}
f(x) &= \pi \left( x^4 + 7x^3 + 2x^2 \right. \\
&\quad \left. + 10x + 12 \right)
\end{aligned}
```

$$f(x) = \pi \left\{ x^4 + 7x^3 + 2x^2 + 10x + 12 \right\} \quad (12.3)$$

3.2.3.3 الميّنة : split

لها تركيب مشابه للجدول لأننا نقوم بمحاذة الأسطر بواسطة رمز واحد `&` لكل سطر (يكون غالبا قبل رمز العلاقة `=`). نقوم بالانتقال إلى سطر آخر عبر الأمر `\right.`.

مثال

```
\begin{equation}
\begin{aligned}
(3 + 2i)^2 &= 3^2 + 2 \times 3 \times 2i + (2i)^2 \\
&= 9 + 12i - 4 \\
&= 5 + 12i
\end{aligned}
\end{equation}
```

$$\begin{aligned}
(3 + 2i)^2 &= 3^2 + 2 \times 3 \times 2i + (2i)^2 \\
&= 9 + 12i - 4 \\
&= 5 + 12i
\end{aligned} \quad (13.3)$$

ترقيم الأشكال يكون متمركزا أفقيا بجانب المعادلات . الصيغة المنجمة `\equation*` تقوم بحذف ترقيم المعادلات نهائيا.

4.2.3.3 بعض الأمثلة : [16]

مثال

```
\begin{equation}
\left. \begin{aligned}
B' &= -\partial \\
&\times E, \\
E' &= \partial \times B \\
B &- 4\pi j,
\end{aligned} \right\}
\quad \text{Maxwell's} \\
\text{equations}
\end{equation}
```

$$\left. \begin{array}{l} B' = -\partial \times E, \\ E' = \partial \times B - 4\pi j, \end{array} \right\} \text{Maxwell's equations} \quad (14.3)$$

مثال

```
\begin{alignedat}{2}
\sigma_1 &= x + y & \sigma_2 &= \\
\frac{x}{y} \\
\sigma_1' &= \frac{\partial}{\partial x} x + y \\
&= \frac{\partial}{\partial x} \frac{x}{y} \\
&= \frac{\partial x}{\partial x} + \frac{\partial y}{\partial x} \\
\end{alignedat}
```

$$\sigma_1 = x + y \quad \sigma_2 = \frac{x}{y} \quad (15.3)$$

$$\sigma_1' = \frac{\partial x + y}{\partial x} \quad \sigma_2' = \frac{\partial \frac{x}{y}}{\partial x} \quad (16.3)$$

مثال

```
\begin{gather*}
a_0 = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx
\\
a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos nx dx =
\\
b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \sin nx dx =
\\
\begin{alignedat}{2}
a_0 &= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx \\
&= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{1}{2} (\cos 2x + \cos 4x) dx \\
&= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{1}{2} (2 \cos 2x + 2 \cos 4x) dx \\
&= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} (1 + \cos 2x + \cos 4x) dx \\
&= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} 1 dx = \frac{1}{\pi} \cdot 2\pi = 2
\end{alignedat}
\\
\begin{alignedat}{2}
a_n &= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos nx dx \\
&= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{1}{2} (\cos 2x + \cos 4x) \cos nx dx \\
&= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{1}{2} (\cos 2x \cos nx + \cos 4x \cos nx) dx \\
&= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} (\cos (2n+2)x + \cos (2n+4)x) + \frac{1}{2} (\cos (2n-2)x + \cos (2n-4)x) \right) dx \\
&= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{1}{2} \left( \cos (2n+2)x + \cos (2n+4)x \right) dx
\end{alignedat}
\\
\begin{alignedat}{2}
b_n &= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \sin nx dx \\
&= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{1}{2} (\cos 2x + \cos 4x) \sin nx dx \\
&= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{1}{2} (\cos 2x \sin nx + \cos 4x \sin nx) dx \\
&= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} (-\sin (2n+2)x + \sin (2n+4)x) + \frac{1}{2} (-\sin (2n-2)x + \sin (2n-4)x) \right) dx \\
&= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{1}{2} \left( -\sin (2n+2)x + \sin (2n+4)x \right) dx
\end{alignedat}
\end{gather*}
```

$$a_0 = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx$$

$$a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos nx dx =$$

$$= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} x^2 \cos nx dx$$

$$b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \sin nx dx =$$

$$= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} x^2 \sin nx dx$$

[16] : (PGF/TikZ) 4.3

صورة \LaTeX (PGF/TikZ) هي عبارة عن صورة تنتج عن طريق استخدام أكثر من لغة برمجية. PGF هي اختصار TikZ ist kein Zeichenprogramm (portable graphics format)، وهي عبارة ألمانية تعني :

TikZ ليس برنامج للرسم.

تمثل صيغة TikZ مستوى عالٍ من برمجة الماكرو (higher-level language) بينما تمثل صيغة PGF المراحل الدنيا من البرمجة (low-level language). المراحل الأخيرة من الصيغتين ترتبط لينتج منها $\text{\TeX} \rightarrow \text{\TeX}$.

مصمم لغة البرمجة هو البروفيسور تيل تانتاو Till Tantau من جامعة لوبيك الألمانية وهو المطور الوحيد المعروف لصيغ PGF و TikZ المكتوبة في لاتخ. وهو مصمم Beamer أيضاً.

يعبر عن اللغتين المستخدمتين بـ \TeX أو \LaTeX ، البرمجة مشابهة لما يعرف بـ PStricks ، لكن الفرق يمكن في أن \TeX و \LaTeX لا تقتصر على إنشاء الـ PostScript فقط، وإنما تعدم صيغة PDF للصورة الناتجة أيضاً.

هناك برامج عدة حالياً تتيح صيغة مخرج متوجهة للصور ، (PGF/TikZ) منها البرنامج (البرمجيات) التالية:

GeoGebra •

Matlab •

Inkscape •

R Statistic •

جانب هذه البرمجيات، هناك عدة محررات (editors) تدعم تصميم صيغة **TikZ**، منها المحرر **KtikZ** و **PGF** و **TikZ** استحسان واهتمام خاص في الأبحاث العلمية في الرياضيات، الهندسة... الخ والسبب هو جودة الصور الناتجة والتي تبقى حادة حتى لو تم تكبيرها (zoom) بآلاف المرات.

لا يمكن شرح كل أوامر الخزنة لذلك سنكتفي بالأهم منها .

1.4.3 إدراج شكل : [15] TikZ

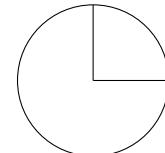
العنصر الذي ينتج من استخدام هاته البيئة عبارة عن شكل (صورة) يتم إنجازه داخل الوسط **tikzpicture** :

```
\begin{tikzpicture}[<options of tikz>
<environment contents >
\end{tikzpicture}
```

العمود الأيسر (الميكل) من المحرر **TeXmaker** يحتوي الرمز **TI** (أوامر **TikZ**)
★ رسم دائرة مركزها $(0, 0)$ نصف قطرها 1

مثال

```
\begin{tikzpicture}
\draw (0,0) -- (1,0) ;
\draw (0,0) -- (0,1) ;
\draw (0,0) circle (1) ;
\end{tikzpicture}
```



• داخل الوسط إستعملنا الأمر **\draw**.

• في كل شكل من الأشكال السابقة استعملنا الأمر السابق لإدراجه

الوضعية: (x, y)

رسم قطعة: الرابط $--(x, y)$

دائرة: $circle(r)$

نلاحظ الفاصلة النقطية : في نهاية كل أمر.

★ رسم مستطيل بداية قطره عند $(0, 0)$ ونهاية قطره عند $(5, 2)$

مثال

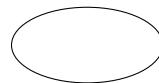
```
\begin{tikzpicture}
\draw (0,0) rectangle (5,2);
\end{tikzpicture}
```



★ رسم قطع ناقص نصفا قطره 1cm و $0.5cm$

مثال

```
\begin{tikzpicture}
\draw ellipse (1cm and 0.5cm);
\end{tikzpicture}
```



[15] العقد : 2.4.3

لكتابة نصوص على الأشكال نستخدم:

```
(x,y) node [position] {text}
```

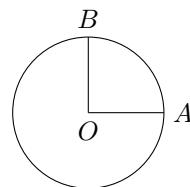
1.2.4.3 وضعيات العقد :

حتى يكون الشكل المنجز أكثر وضوحاً ينبغي علينا إرفاق كل نقطة مثلاً باسم خاص مع تحديد وضعيتها عبر أوامر خاصة.

above	فوق
below	تحت
right	يمينا
left	يسارا
above left	فوق يسارا
above right	فوق يمينا
below left	تحت يسارا
below right	تحت يمينا

مثال

```
\begin{tikzpicture}
\draw (0,0) -- (1,0) ;
\draw (0,0) -- (0,1) ;
\draw (0,0) circle (1) ;
\draw (0,0) node[below]{$O$} ;
\draw (1,0) node[right]{$A$} ;
\draw (0,1) node[above]{$B$} ;
\end{tikzpicture}
```



2.2.4.3 رسم خطوط :

في كل مرة نستعمل الأمر `draw`، يمكننا التحكم في جم الخط عبر الأوامر التالية : `thin, very thin, ultra thin, thick, very thick, ultra thick`

3.2.4.3 أنواع الخطوط :

- يمكننا التحكم في نوع الخط المتقطع عبر التعليمية: `\draw[pointillés]`

- الخيارات الممكنة للخطوط المنقطة : `dotted, loosely dotted, densely dotted`

- **الخيارات الممكنة لخطوط المقطعة :**
 - خط مزدوج بواسطة الأمر `double`
 - يمكننا التحكم في المسافة بين خطين بواسطة الأمر $\text{double distance} = X \text{ pt}$

الألوان colors 4.2.4.3

نستطيع تحديد لون خط أو مساحة وذلك عبر مجموعة من الألوان القياسية المتاحة في برنامج ETEX red, green, blue, cyan, yellow, magenta, black, white, gray
نستدعي الألوان عبر إضافة اسم اللون مثلاً : [color=red] أو [red] ، يمكن تحديد لون الشكل كاما

```
\begin{tikzpicture}[red] ...  
أو لون خط فقط  
\draw[red] ...
```

يمكن التحكم في طبيعة اللون وذلك بإضافة رمز علامة التعجب ! مع اللون زيادة على النسبة المئوية (1 إلى 100)، مثلاً: [color=gray!60]

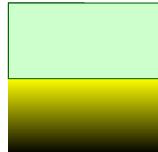
A horizontal row of five rectangular color swatches, each representing a different shade of gray. The shades range from a very light gray on the left to a dark gray on the right. To the left of each swatch is a label: "gray!20", "gray!40", "gray!60", "gray!80", and "gray!100".

۱۰

```

\begin{tikzpicture}
\draw (0,0) rectangle (1,1);
\shade[top color=yellow, bottom color=black] (0,0)
      rectangle (2,-1);
\filldraw[ fill =green!20!white, draw=green!40!black]
      (0,0) rectangle (2,1);
\end{tikzpicture}

```



الأسهم 5.2.4.3

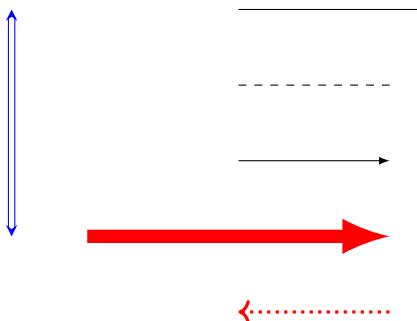
يمكن أن نضيف في نهاية كل خط نرسمه سهماً عبر إضافة `[<->]`، من الجهة الأخرى عبر `[<->]`، أو من الطرفين معاً `[<>]`
رأس السهم يكون صغيراً افتراضياً، نستطيع التحكم في حجمه عبر إضافة `>= latex`

۱۰

```

\begin{tikzpicture}
\path[draw] (0,0) -- (3,0);
\draw[dashed,thin](0,-1) -- (2,-1);
\draw [->,>=latex](0,-2) -- (2,-2) ;
\draw [<-red,dotted,very thick](0,-4) -- (2,-4) ;
\draw [-latex,red,line width=5](-2,-3) -- (2,-3) ;
\draw[<->,stealth-stealth,blue,double distance=2pt]
      (-3,-3) -- (-3,0);
\end{tikzpicture}

```



6.2.4.3 رسم الأقواس: arcs

```
\draw (x,y) arc (a:b:r) ;
```

يمكن هذا الأمر من رسم القوس الذي ينطلق من النقطة ذات الإحداثيين $(x; y)$ وهو على الدائرة ذات نصف القطر r وتكون الزاوية القطبية لهذه النقطة تساوي a ويصل إلى النقطة ذات الزاوية القطبية b على نفس الدائرة.

مثال

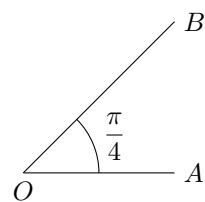
```
\begin{tikzpicture}
\draw (0,1) arc (0:90:1) ;
\end{tikzpicture}
```



رسم المثلث OAB حيث $O(0, 0), A(2, 0), B(2, 2)$ و $\widehat{BOA} = \frac{\pi}{4}$

مثال

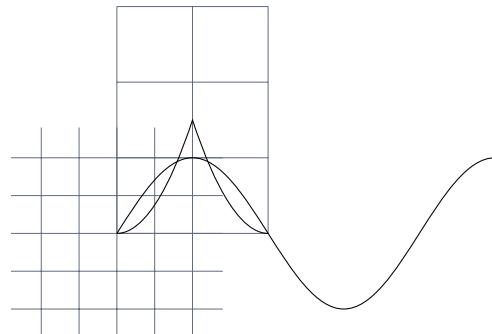
```
\begin{tikzpicture}
\draw (0,0) node[below] {$O$};
\draw (2,0) node[right] {$A$};
\draw (2,2) node[right] {$B$};
\draw (0,0) -- (2,0) ;
\draw (0,0) -- (2,2);
\draw (1,0) arc (0:45:1) ;
\draw (22:1.3) node {$\frac{\pi}{4}$};
\end{tikzpicture}
```



هناك العديد من الاوامر الخاصة مساراتها محددة مسبقا، مثل : " cos ", " sin ", " parabola ", " grid "

مثال

```
\begin{tikzpicture}
\draw[help lines] (0,0) grid (2,3);
\draw[step=0.5, gray, very thin] (-1.4,-1.4) grid (1.4,1.4);
\draw (0,0) parabola (1,1.5) parabola[bend at end] (2,0);
\draw (0,0) sin (1,1) cos (2,0) sin (3,-1) cos (4,0)
sin (5,1);
\end{tikzpicture}
```



الخيار [help lines] (خطوط المساعدة) يشير إلى اللون الرمادي grid . يمكن تحقيق أو تكرار أمر ما عن طريق التعليمية :

```
\foreach "variable" in {list of values} "commands"
```

PGF يمكن من رسم الدوال الرياضياتية بواسطة الأمر : plot

```
\draw [domain=<xmin>:<xmax>] plot (\x, {function});
```

هناك كثير من الدوال المتاحة لذلك نذكر منها :

```
factorial(\x), sqrt(\x), pow(\x,y), exp(\x), ln(\x), log10(\x), log2(\x), abs(\x),
mod(\x,y), round(\x), floor(\x), ceil(\x), sin(\x), cos(\x), tan(x), min(\x,y,), max(\x,y)
```

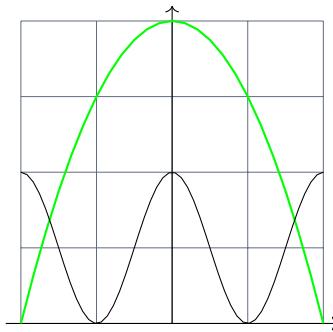
في الدوال المثلثية x يعطى بالدرجات. أما إذا كان x معطى بالراديان radian نستعمل مثلا

```
sin(\x r)
```

هناك ثابتان يمكن إستعمالهما : e الذي يساوي تقريريا 2.718281828 ، و pi الذي يساوي تقريريا 3.141592654

مثال

```
\begin{tikzpicture}
\draw [help lines] (-2,0) grid (2,4);
\draw [->] (-2.2,0) -- (2.2,0);
\draw [->] (0,0) -- (0,4.2);
\draw [green, thick, domain=-2:2] plot (\x, {4-\x*\x});
\draw [domain=-2:2, samples=50] plot (\x, {1+cos(pi*\x r)});
\end{tikzpicture}
```

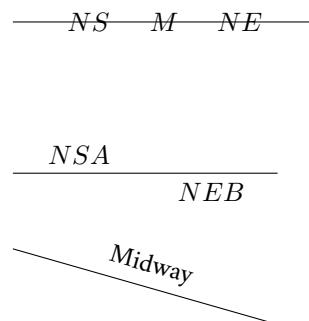


7.2.4.3 عقد على الخطوط :midway, sloped

نستطيع التحكم في موضع نص بالنسبة إلى الخطوط المرسومة بواسطة الأوامر (midway, near start, near end) ، بالإضافة إلى الأوامر السابقة الخاصة بوضعيات العقد.

مثال

```
\begin{tikzpicture}
\draw (0,0) -- (4,0) node[midway] {$M$}
node[near start] {$NS$}
node[near end] {$NE$};
\draw (0,-2)--(3.5,-2)
node[near start,above] {$NSA$}
node[near end,below]{$NEB$};
\draw (0,-3) -- (3.5,-4)
node[midway,above,sloped]{Midway};
\end{tikzpicture}
```



3.4.3 رسومات Graphes

سوف نظهر هنا بمساعدة بعض الأمثلة البسيطة كيف نقوم بإنجاز خطط (أشكال) بالإعتماد على العقد والأقواس.

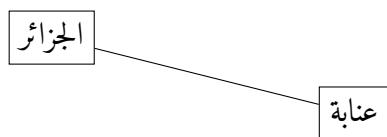
1.3.4.3 العقد والأقواس :

صيغة تعريف noeud مع الأمر \node

```
\node[<options>] (<nom>) at (<position>) {<contenu>};
```

مثال

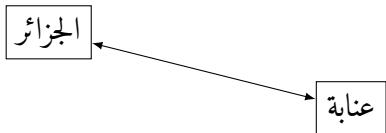
```
\node[draw] (P) at (0,0) {الجزائر};
\node[draw] (S) at (4,-1) {عنابة};
\draw (P) -- (S);
```



يمكن إضافة الأسماء مثلما فعلنا سابقا:

مثال

```
\node[draw] (P) at (0,0) {الجزائر};
\node[draw] (S) at (4,-1) {عنابة};
\draw[<-,>=latex] (P) -- (S);
```

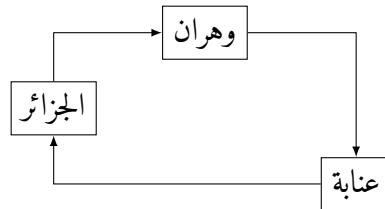


نحو العقد والأقواس : 2.3.4.3

سوف ندرس الآن كيفية رسم أشكال عقد وأقواس ، وسننظر مختلف التعليمات التي تسمح بتحديد نحو الأقواس والعقد. لقد رأينا في المثال السابق القوس الذي ربط العقدتين (خط مستقيم) ، لكن نلاحظ أنه يتوقف على حدود مستطيل العقدة. نستطيع تبديل الرابط `--` بالرابط `-|` (الإنطلاق عمودي والوصول أفقي) ، والرابط `-|` (الإنطلاق أفقي والوصول عمودي).

مثال

```
\begin{tikzpicture}
\node[draw] (P) at (0,0) {الجزائر};
\node[draw] (S) at (4,-1) {عنابة};
\node[draw] (L) at (2,1) {وهـان};
\draw[-,>=latex] (P) |- (L);
\draw[-,>=latex] (L) -| (S);
\draw[-,>=latex] (S) -| (P);
\end{tikzpicture}
```

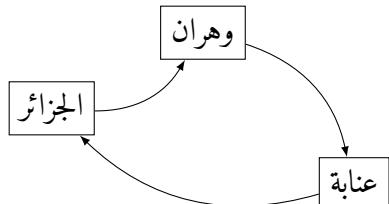


نستطيع أيضا استعمال الرابط `to` الذي يعطي خيار إختاء الخطوط و نوع الإختاء :

- إختاء للداخل `[bend right]`
- إختاء للخارج `[bend left]`

مثال

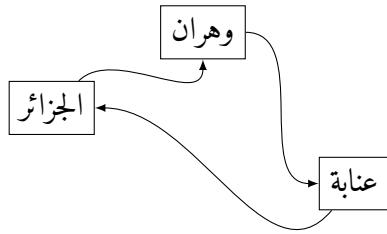
```
\draw[-,>=latex] (P) to[bend right] (L);
\draw[-,>=latex] (L) to[bend left] (S);
\draw[-,>=latex] (S) to[bend left] (P);
```



يمكن إستعمال الخيار `out` الذي يتبع التحكم بزاوية إختاء القوس الخارج من العقدة الأولى ، أما الخيار `in` يتبع لنا التحكم في زاوية إختاء القوس الذي يصل للعقدة الثانية.

مثال

```
\draw[->,>=latex](P) to[out=45,in=-90](L);
\draw[->,>=latex](L) to[out=0,in=180](S);
\draw[->,>=latex](S) to[out=230,in=0](P);
```



هناك خيارات عديدة للتحكم في نوع حدود الأقواس من بينها:

مثال

```
\draw[{{[-]}}] (0,0) -- (1,1); \draw[*-o] (2,0) -- (3,1);
\draw[>->>] (4,0) -- (5,1); \draw[]-( ](6,0) -- (7,1);
\draw[|<-)] (8,0) -- (9,1); \draw[{|-)}] (10,0) -- (11,1);
```



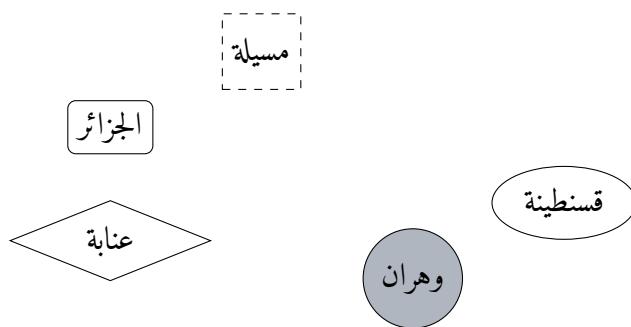
3.3.4.3 حدود العقد: circle, ellipse, diamond, rectangle, ellipse, diamond

لقد رأينا فيما سبق الخيار `draw` من `\node` الذي يرسم حدود العقدة. نستطيع تغيير وتنسيق تلك الحدود بواسطة خيارات متعددة :

- الشكل : مستطيل rectangle ، إهليج ellipse ، معين diamond ، دائرة circle .
- النط : dashed, dotted, thick, red, fill .
- التعديل : rounded corners, minimum width ou height .
- TikZ library shapes في Preamble مع الحزمة `\usetikzlibrary{shapes}`

مثال

```
\node[draw,rectangle,rounded corners=3pt] (P) at(0,0){الجزائر};
\node[draw,minimum height=1cm,dashed] (L) at(2,1){مسيلة};
\node[draw,ellipse] (S) at(6,-1){قسنطينة};
\node[draw,diamond,aspect=2.5] (B) at(0,-1.5){عنابة};
\node[draw,circle, fill =gray!50] (D) at(4,-2){وهران};
```



من أجل المخططات (الأشكال) التي تسم بعض الصعوبات أو التعقيدات من حيث العقد والأقواس ، توجد تعليمات خاصة تسهل لنا عملية الرسم :

```
\tikzstyle{ville}=[draw,rectangle,rounded corners=3pt]
\tikzstyle{capitale}=[draw,ellipse,very thick, fill =black!25]
```

\tikzset / الأمر 2

```
\tikzset{ville/.style={draw,rectangle,rounded corners=3pt}}
\tikzset{capitale/.style={draw,ellipse,very thick, fill =black!25}}
\tikzset{vill/.style={draw,ellipse,rounded corners=3pt}}
\tikzset{vil/.style={draw,diamond,aspect=2.5}}
\tikzset{vik/.style={draw,circle, fill =gray!50}}
```

ثم نكتب الأوامر:

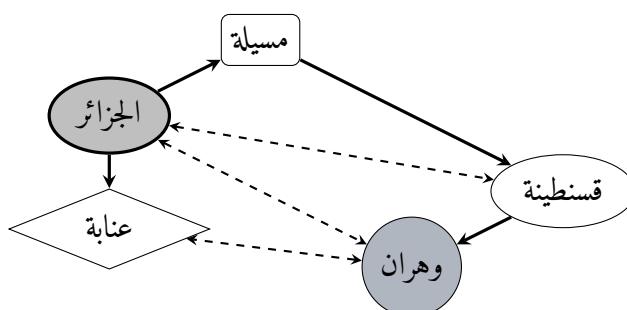
```
\node[capitale] (P) at (0,0){الجزائر};
\node[ville] (L) at (2,1){مسيلة};
\node[vill] (S) at (6,-1){قسنطينة};
\node[vil] (B) at (0,-1.5){عنابة};
\node[vik] (D) at (4,-2){وهران};
```

نعرف بنفس الطريقة نخط الأقواس :radial ou transversal

```
\tikzset{radial/.style={very thick,>,>=stealth}}
\tikzset{transversal/.style={<->,>=stealth,thick,dashed}}
```

ثم نقوم بإنشاء الروابط:

```
\draw[radial] (P)--(L);
\draw[transversal] (D)--(B);
\draw[radial] (L)--(S);
\draw[radial] (S)--(D);
\draw[transversal] (P)--(D);
\draw[transversal] (P)--(S);
\draw[radial] (P)--(B);
```

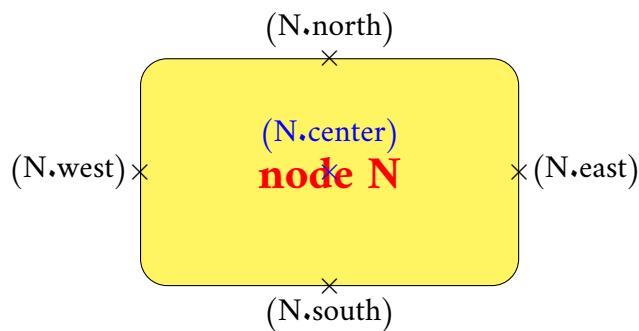


يجب أن نضع الأوامر الخاصة بـ \tikzstyle و \tikzset قبل إستعمال الوسط \tikzpicture نستطيع حصر الأوامر السابقة في أمر واحد في \tikzset أي:

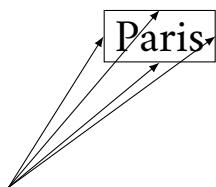
```
\tikzset{ville/.style={draw,rectangle,rounded corners=3pt},
capitale/.style={draw,ellipse,very thick,fill =black!25},
radial/.style={very thick,->,>=stealth},
transversal/.style={<->,>=stealth,thick,dashed}}
```

4.3.4.3 نقاط الرسم للعقد :

يمكن أن نصل بدقة قوساً أو سهماً بعقدة ما في عدة أماكن منها ، بواسطة نقاط الرسم : Points d'ancrage



```
\begin{tikzpicture}
\node[draw] (P) at (2,2){Large Paris};
\draw[->,>=latex] (0,0) -- (P.north);
\draw[->,>=latex] (0,0) -- (P.south);
\draw[->,>=latex] (0,0) -- (P.west);
\draw[->,>=latex] (0,0) -- (P.east);
\end{tikzpicture}
```



5.3 استعمال العزمه pgfplots لرسم المحنويات البيانية

- يمكن إدراج المحنويات البيانية بمختلف أنواعها بالإعتماد على حزم خاصة منها حزمة pgfplots .
- حزمة pgfplots هي حزمة منشأة بإعتماداً على الحزمة TikZ .
- تسمح بالحصول على مختلف المحنويات البيانية مع إمكانية تخصيص المحاور (موضع المحاور ، التدريجات ، نوع الخط ، إلخ) .
- لا يمكن شرح كل أوامر الحزمة لذلك سنكتفي بالبعض منها .

1.5.3 تخصيص المحاور : [2]

- كل منحنى يبني يجب أن يوضع داخل الوسط tikzpicture .

```
\begin{tikzpicture}[<options of tikz>
<environment contents >
\end{tikzpicture}
```

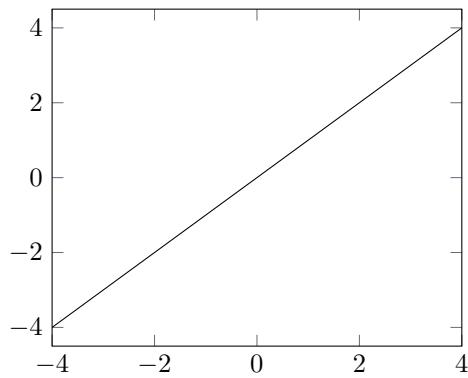
للحصول على منحني بياني مع محاور بدرجات خطية "linear" نستعمل الوسط **axis** فنكتب:

```
\begin{axis}[<options>
<environment contents >
\end{axis}
```

حيث **options** هي عبارة عن كلمات مفتاحية (keys) تمكن من تخصيص كل من المنحني البياني والمحاور، تضم الخزمة pgfplots عدداً كبيراً من الكلمات المفتاحية تمكن من تخصيص كل شيء تقريباً.
المحاور تأتي افتراضياً على شكل إطار box :

مثال

```
\documentclass{article}
\usepackage{pgfplots}
\begin{document}
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=-4,xmax=4]
\addplot []{x} ;
\end{axis}
\end{tikzpicture}
\end{document}
```

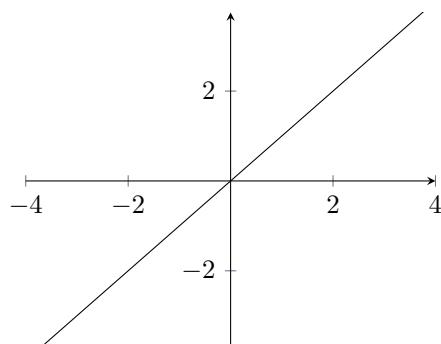


1.1.5.3 تغيير مواضع المحاور :

لتغيير موضع المحاور يمكن استعمال الكلمة المفتاحية **axis lines** والتي يمكن أن تأخذ القيم: box-left-middle-center-right-none فنكتب :

مثال

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=-4,xmax=4, axis lines=middle]
\addplot []{x} ;
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



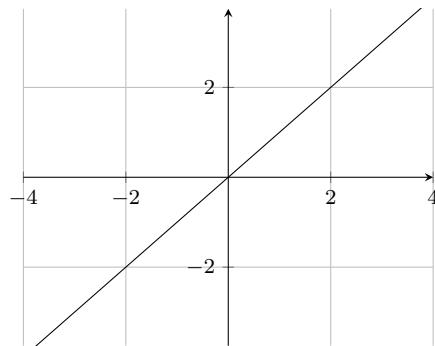
بنفس الطريقة يمكن تغيير موضع محور الفواصل باستعمال الكلمة المفتاحية **axis x lines** والتي يمكن أن تأخذ القيم: box-top-middle-center-bottom-none ، وتغيير موضع محور التراتيب باستعمال الكلمة المفتاحية **axis y lines** والتي يمكن أن تأخذ القيم: box-left-middle-center-right-none.

2.1.5.3 تخصيص الإحداثيات، إضافة شبكة إحداثيات :

لإضافة شبكة إحداثيات نستعمل الكلمة المفتاحية `grid` والتي يمكن أن تأخذ القيم `minor-major-both-none`

مثال

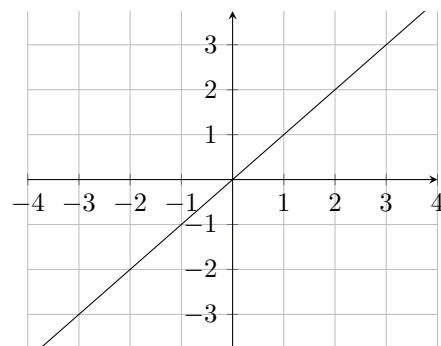
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=-4,xmax=4, axis lines=middle, grid
=major]
\addplot []{x};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



نلاحظ أن الحزمة `pgfplots` تقوم بالحساب وتضع الإحداثيات لوحدها. لتغيير ذلك ول neger الخزمة على وضع إحداثيات محددة من طرف المستعمل يمكن تستعمل `xtick` و `ytick` فنكتب مثلا `xtick={-4,-3,...,4}` لإخبار `pgfplots` أن التدرجات على محور الفواصل تبدأ من -4 إلى 4 مع خطوة تساوي 1 .

مثال

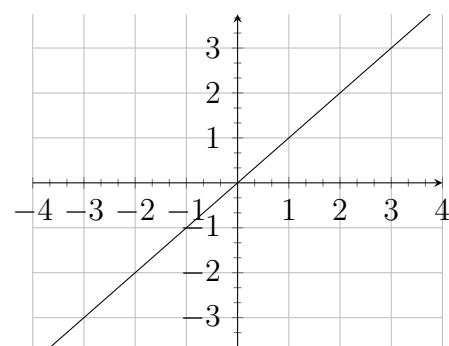
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=-4,xmax=4, axis lines=middle, grid
=major,
xtick={-4,-3,...,4}, ytick={-4,-3,...,4}]
\addplot []{x};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



- `minor tick num` باستعمال الكلمة المفتاحية

مثال

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=-4,xmax=4, axis lines=middle, grid
=major,
xtick={-4,-3,...,4}, ytick={-4,-3,...,4}, minor tick
num=2]
\addplot []{x};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



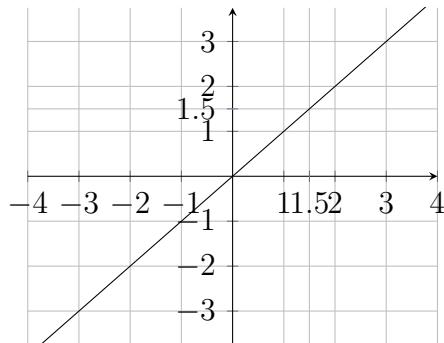
يمكن عندها إضافة شبكة إحداثيات ثانوية تشمل التدرجات الجزئية باستعمال `grid=both` أو `grid=minor` للحصول على شبكة الإحداثيات الأساسية والثانوية معاً.

لإضافة قيم أخرى على محور الفواصل نستعمل `extra x ticks={<coordinate list>}`. نفس الشيء بالنسبة إلى محور التراتيب

- `extra y ticks={<coordinate list>}`

مثال

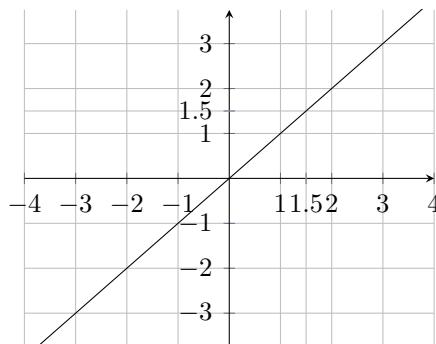
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=-4,xmax=4, axis lines=middle,grid
=major,
xtick={-4,-3,...,4}, ytick={-4,-3,...,4},extra x ticks
={1.5},extra y ticks={1.5}]
\addplot []{x};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



نلاحظ هنا أن حجم الخط لترقيم التدرجات كبير ،لتغييره يمكن استعمال الكلمة المفاتيحية `font=font name` يمكن أن نستعمل `\small` ,`\tiny` ,`\scriptsize` أو أي نوع آخر: `font=\footnotesize`

مثال

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=-4,xmax=4, axis lines=middle,grid=major,
xtick={-4,-3,...,4}, ytick={-4,-3,...,4},extra x ticks={1.5},extra y ticks={1.5},font=\footnotesize]
\addplot []{x};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

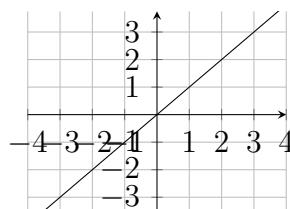


3.1.5.3 تغيير أبعاد المنحنى :

إذا أردنا تغيير حجم المنحنى بأكمله (تصغير أو تكبير) في العرض أو الإرتفاع يمكن أن نستعمل `width=<length>` للتغيير في العرض ،أو `height=<length>` للتغيير في الإرتفاع .

مثال

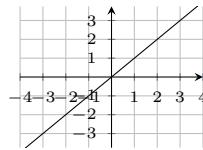
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[width=5cm,xmin=-4,xmax=4, axis lines
=middle,grid=major,
xtick={-4,-3,...,4}, ytick={-4,-3,...,4}]
\addplot []{x};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



نلاحظ هنا أنه إذا حددنا إحدى البعدين فقط `width` أو `height` فإنه يحسب البعد الثاني بحيث يبقى النسبة $1 : 1$. كما أن التغيير في البعدين لا يغير حجم الخط ،هناك أبعاد للمنحنى معرفة مسبقا تمكنا من التغيير في حجم المنحنى مع تغيير الخطوط وهي : `tiny` - `footnotesize` - `small` - `normalsize`

مثال

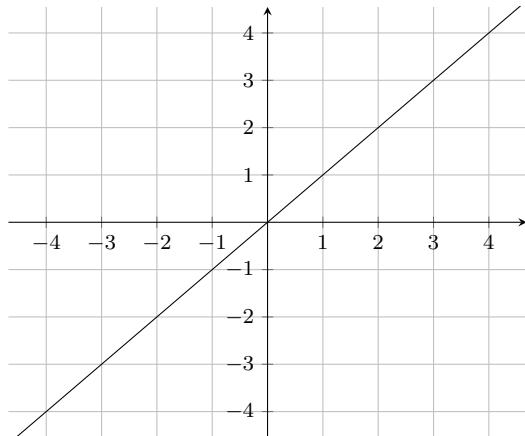
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[tiny,xmin=-4,xmax=4, axis lines=middle,
grid=major,
xtick={-4,-3,...,4}, ytick={-4,-3,...,4}]
\addplot []{x};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



المنحنىات السابقة كلها تبدأ عند الفاصلة 4 – وتنهي عند 4 لإضافة جزء صغير إلى المحاور (الأفقي والعمودي) يمكن استعمال الكلمة المفتاحية `enlargelimits=<common value>`

مثال

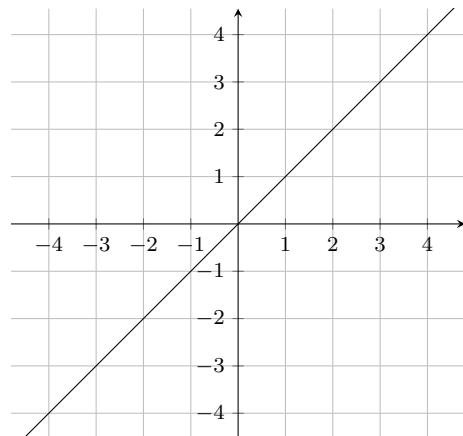
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=-4,xmax=4, axis lines=middle,grid=
=major,
xtick={-4,-3,...,4}, ytick={-4,-3,...,4},enlargelimits
={abs=5mm}]
\addplot []{x};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



قنا هنا بإضافة 5mm إلى أطراف المحاور abs، تعني قيمة مطلقة لأنه يمكن إضافة أجزاء نسبية تبعاً لطول المحاور فنكتب مثلا `enlargelimits=0.1` لإضافة 0.1 من طول كل محور إلى الأطراف. في الشكل السابق يمكن أن تلاحظ أيضاً أن طول الوحدة على المحور الأفقي والعمودي غير متساويان ، لأن `pgfplots` تقوم بحساب أطوال الوحدات حسب نوع المنحنى المدخل ، لتصحيح ذلك وجعل طول الوحدة على المحور الأفقي مساو لطولها على المحور الشاقولي ما علينا إلا إضافة الكلمة المفتاحية `axis equal image=true`

مثال

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=-4,xmax=4, axis lines=middle,grid=
=major,xtick={-4,...,4},ytick={-4,...,4},
enlargelimits={abs=5mm},axis equal image=
>true]
\addplot []{x};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

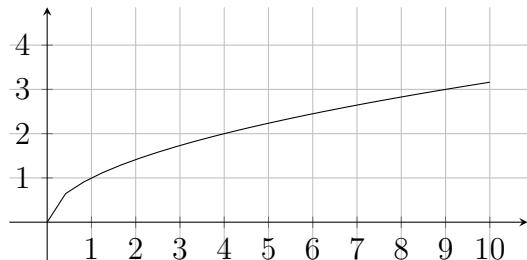


4.1.5.3 addplot : التعليمية

هي التعليمية الأساسية لرسم المنحنىات البيانية بمحفظة أنواعها في الخزمة `pgfplots` ، يمكن رسم منحنى دالة رياضياتية بإدخال عبارة هذه الدالة ، مثلاً لرسم منحنى الدالة $f(x) = \sqrt{x}$ على المجال $[0; 10]$:

مثال

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=0,xmax=10,ymin=0,ymax=4, axis
lines=middle,grid=major,xtick={0,...,10}, ytick
={0,...,4},enlargelimits={abs=5mm},axis equal
image=true]
\addplot[domain=0:10]{sqrt(x)};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

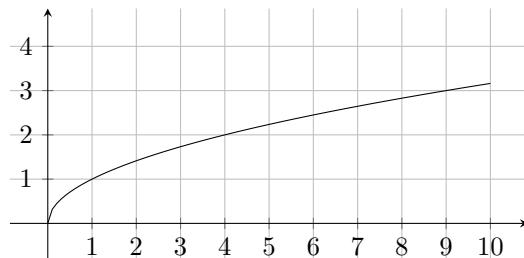


في التعليمية `\addplot[options]` يمكن التغيير في خواص المحنى (سمك الخط ، لون الخط ، مجموعة تعريف الدالة،...). هنا مثلاً استعملنا `domain = 0 : 10` لتحديد مجال رسم الدالة.

يمكن أن نلاحظ في الرسم أن المحنى البياني يظهر وكأنه منكسر ذلك لأن `pgfplots` تأخذ صور الدالة عند قيم محددة وقليلة يمكن تحسين ذلك بإضافة `samples = 100` أو قيم أكبر إن لم يعجبنا شكل المحنى .

مثال

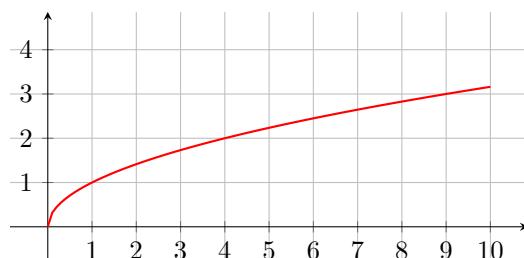
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[normalsize,xmin=0,xmax=10,ymin=0,ymax=4, axis lines=middle,grid=major,
xtick={0,...,10}, ytick={0,...,4},enlargelimits={abs=5mm},axis equal image=true]
\addplot[domain=0:10,samples =100]{sqrt(x)};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



يمكن بسهولة تغيير لون الخط وسمكه:

مثال

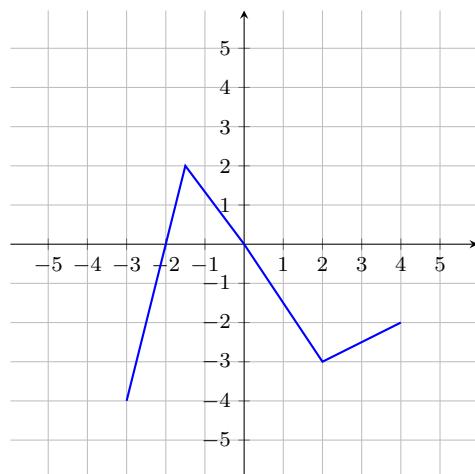
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[normalsize,xmin=0,xmax=10,ymin=0,ymax=4, axis lines=middle,grid=major,
xtick={0,...,10}, ytick={0,...,4},enlargelimits={abs=5mm},axis equal image=true]
\addplot[domain=0:10,samples =100,red,thick]{sqrt(x)};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



يمكن كذلك مع التعليمـة `addplot` إنشـاء منحنـى يـانـي يـشـمل نقاطـا مـحدـدة معـطـاة عـلـى شـكـل إـحـادـيـات أو عـلـى شـكـل جـوـلـ.

مثال

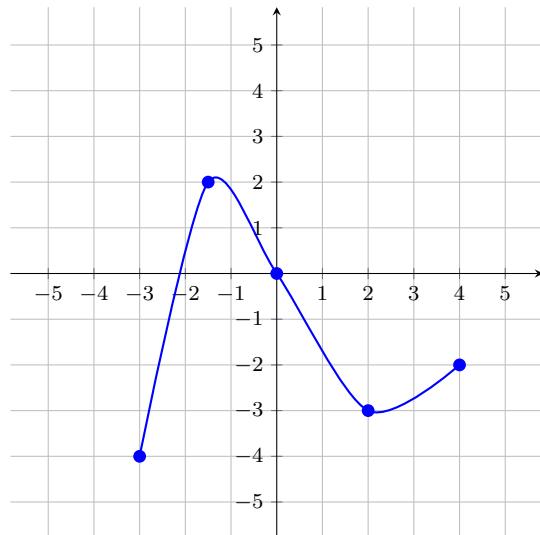
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[width=9cm,xmin=-5,xmax=5,ymin
=-5,ymax=5, axis lines=middle,grid=major,xtick
={-5,...,5},
ytick={-5,...,5},enlargelimits={ abs=5mm}, axis
equal image=true]
\addplot[blue,thick]coordinates{(-3,-4)(-1.5,2)(0,0)
(2,-3)(4,-2)};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



لجعل الشـكـل منـحنـى بدـل أـن يـيدـو منـكـسـرا ما عـلـيـنا إـلا إـضـافـة `smooth` بـهـذا الشـكـل :

مثال

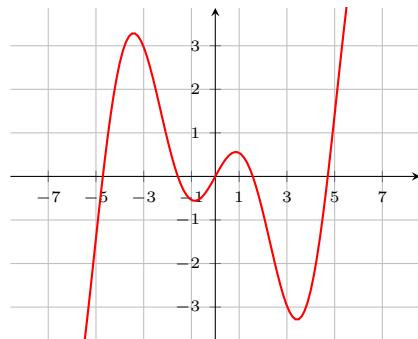
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[width=10cm,xmin=-5,xmax=5,ymin
=-5,ymax=5, axis lines=middle,grid=major,xtick
={-5,...,5},
ytick={-5,...,5},enlargelimits={ abs=5mm}, axis
equal image=true]
\addplot[blue,thick,smooth,mark=*]coordinates
{(-3,-4)(-1.5,2)(0,0)(2,-3)(4,-2)};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



لـإـظـهـار النـقـاط الـتـي يـشـملـها المـنـحـنـى يـكـفـي إـضـافـة: `mark=x` ، `mark=+` ، `mark=*` أو

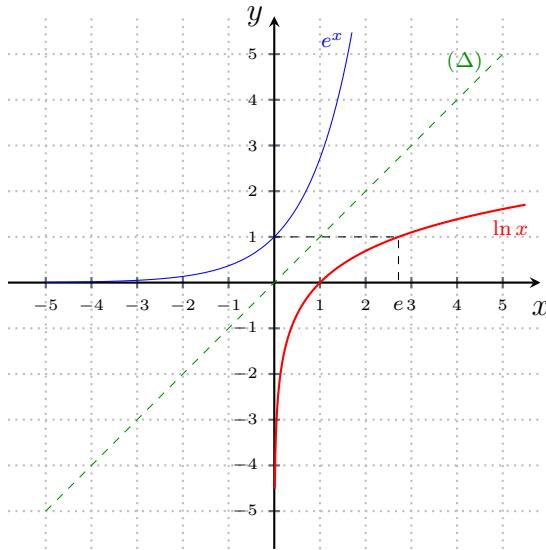
أـمـثلـة : 5.1.5.3

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[font=\tiny,xmin=-7,xmax=7,ymin=-3,
ymax=3, axis lines=middle,grid=major,xtick
={-7,-5,...,7},
ytick={-3,...,3},enlargelimits={ abs=5mm}]
\addplot[domain=-2*pi:2*pi ,samples=100,red,thick]{x*cos(deg(x))};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



لـإـعـلـان بـأـن x هـنـا بـالـرـادـيـان اـسـتـعـمـلـنا $\deg(x)$ لـأـن pgfplots إـقـرـاضـيـا يـعـتـبـر بـأـن الزـوـاـيـا هـي بـالـدـرـجـات .

```
\begin{tikzpicture}[>=stealth]
\begin{axis}[width=10cm,axis equal image,xmin=-5,
xmax=5,ymin=-5,ymax=5, axis lines=middle,
grid=major,
major grid style={thick,dotted},
tick style={thick},
axis line style={thick},
 xlabel style={below =1mm},
 ylabel style={left},
 xlabel={$x$},ylabel={$y$},
xtick={-5,...,5},ytick={-5,...,5},
 ticklabel style={font=\tiny},
enlargelimits={abs=5mm},axis equal image=true]
\addplot[domain=-5:1.7,samples=100,blue]{exp(x)}
node[pos=0.95,xshift=-2mm,yshift=2mm]{
\scriptsize $e^x$};
\addplot[domain=0:5.5, thick,samples=500,red]{ln(x)}
node[pos=1,xshift=-2mm,yshift=-3mm]{
\scriptsize $\ln x$};
\addplot[domain=-5:5,islamicgreen,dashed]{x}
node[pos=0.95,xshift=-2mm, yshift=2mm]{
\scriptsize $(\Delta)$};
\draw[dashed](axis cs:0,1)--(axis cs:e,1)--(axis cs:e,0)
node[yshift=-3mm]{\scriptsize $e$};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

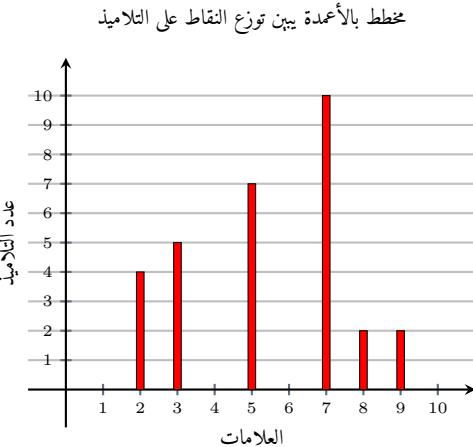


مع `style` يمكن تغيير خصائص كل مكونات المنحنى ، هنا قلنا بتغيير سمك الخط لشبكة الإحداثيات "thick" و تكون منطقة "dotted" مواضع اسم المحور الأفقي والشاقولي ، وحجم الخط للتدرجات . التعليمة:

```
node[pos=0.95,xshift=-2mm,yshift=2mm]{\scriptsize $e^x$}
```

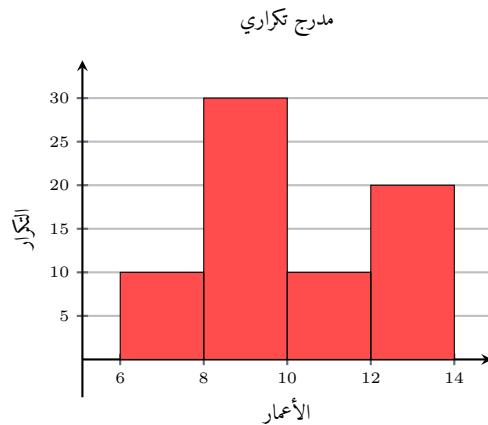
تعني وضع نص عند 0.95 من نهاية المنحنى مع إزاحة أفقية بـ $2mm$ وإزاحة شاقولية بـ $2mm$.
الحصول على مخطط بالأعمدة (بالنسبة للإحصاء) نستعمل الكلمة المفتاحية `ybar`

```
\begin{tikzpicture}[>=stealth]
\begin{axis}[width=7.5cm,
axis lines=middle,
xmin=0,xmax=10,
ymin=0,ymax=10,
ymajorgrids=true ,
ylabel near ticks,
xlabel near ticks,
xlabel=\textarabic{العلامات},
ylabel=\textarabic{عدد التلاميذ},
title=\textarabic{مخطط بالأعمدة بين توزيع النقاط على التلاميذ},
major grid style={thick},
tick style={thick},
axis line style={thick},
ytick={0,...,10},
xtick={0,...,10} ,
ticklabel style={font=\tiny},enlargelimits={abs=5
mm}]
\addplot[ybar,fill=red,bar width=1mm]coordinates
{(2,4)(3,5)(5,7)(7,10)(8,2)(9,2)};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



بنفس الطريقة استعملنا `ylabel near ticks` لوضع عنوان المحور الشاقولي بجانب التدرجات .
الكلمة المفتاحية `title` لتحديد عنوان للمنحنى ويكون اقتراضاً أعلى المنحنى ويمكنك تغيير مكانه .
لإظهار خطوط شبكة الإحداثيات الأفقية فقط استعملنا `ymajorgrids=true`

```
\begin{tikzpicture}[tikzpicture]
\begin{axis}[width=7cm,
axis lines=center ,
xmax=14,% xmin removed
ymin=0,ymax=30,
ymajorgrids=true,
ylabel near ticks ,
xlabel near ticks ,
major grid style={thick},
tick style={thick},
axis line style={thick},
 xlabel= \textarabic{الأعمار},
ylabel= \textarabic{التكاري},
title = \textarabic{مدرج تكاري},
xtickmin =6,
%xtick = { 6 , 8 , . . . , 14 } ,
ytick ={0,5,...,30} ,
ticklabel style={font=\tiny},
enlargelimits ={ abs=5mm}]
\addplot[ybar interval , fill =red!70]
coordinates{(6,10)(8,30)(10,10)(12,20)
(14,20)};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



2.5.3 المساحة تحت البيان : [14]

لإظهار المساحة تحت بيان ما نستعمل الأوامر التالية :
`\closedcycle` لتوين المساحة تحت البيان نكتب الأمر :

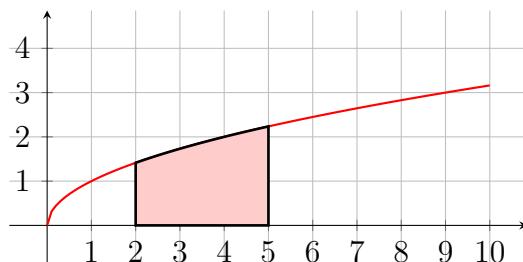
`\addplot [domain=,fill]` [المجال الذي ستشغله المساحة الملونة, اللون];

لإحاطة المساحة تحت البيان بإطار نستعمل الأمر :

`\addplot [domain=,line width=,color]` [المجال الذي ستشغله المساحة الملونة, سماكة خط الإطار, لون الخط];

مثال

```
\begin{tikzpicture}[tikzpicture]
\begin{axis}[normalsize,xmin=0,xmax=10,ymin=0,ymax=4, axis lines=middle,grid=major,
xtick ={0,...,10}, ytick ={0,...,4}, enlargelimits ={abs=5mm},axis equal image=true]
\addplot[domain=0:10,samples =100,red,thick]{sqrt(x)};
% Draw the shaded region under the graph
\addplot [red!20!white, fill , domain=2:5] {sqrt(x)} \closedcycle;
\addplot [black, domain=2:5, line width=1] {sqrt(x)} \closedcycle;
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



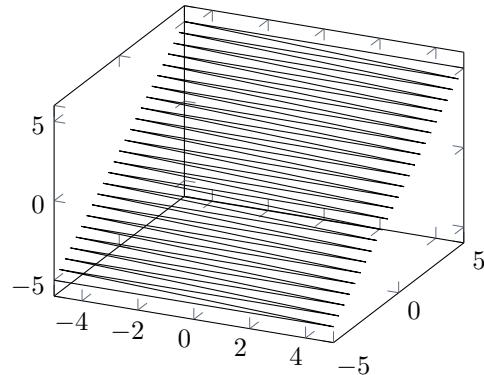
3.5.3 رسم المنحنيات في ثلاثي الأبعاد [14] : 3D plots

تسمح التعليمية `\addplot3` برسم المنحنيات في الفضاء (ثلاثي الأبعاد)، وصيغة استعمال هذه التعليمية مماثلة لتلك الخاصة بالتعليمية `\addplot`.

هناك الكثير من الخصائص التي تتيح التحكم في لون السطوح وشكل الخطوط فيها، لذا سنكتفي بذكر بعض منها، أما بالنسبة إلى المعلم `axis` فنطبق نفس الخصائص (كلمات مفتاحية) التي تطرقنا إليها سابقاً.

مثال

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
\addplot3[y];
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

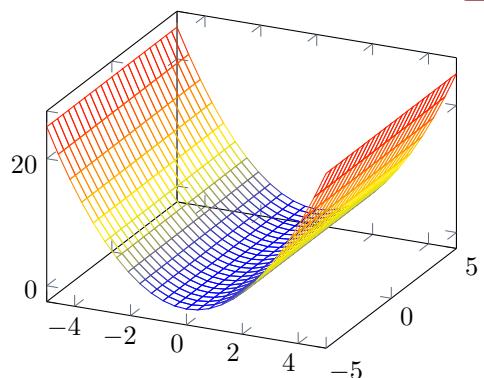


1.3.5.3 رسم شبكات التقاطع:

يم إنشاء هذه الشبكة من خلال ربط النقاط المجاورة بخطوط مستقيمة ذات الإحداثيات (x, y, z) فتبدو النتيجة مثل شبكة صيد السمك فيها عقد عند نقاط المعطيات ويتم بواسطة الأمر `mesh`

مثال

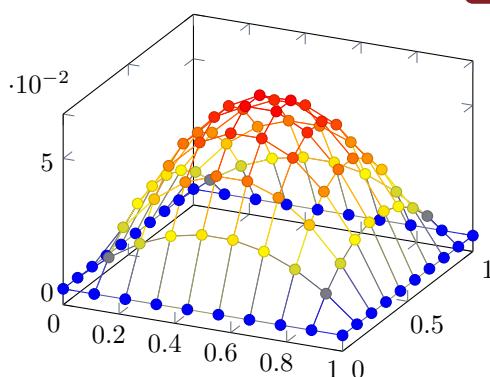
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
\addplot3[mesh]{x^2};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



خلال عملية الرسم بواسطة `mesh` يمكن إظهار النقاط المترابطة بأكثر دقة بواسطة إضافة `:scatter`

مثال

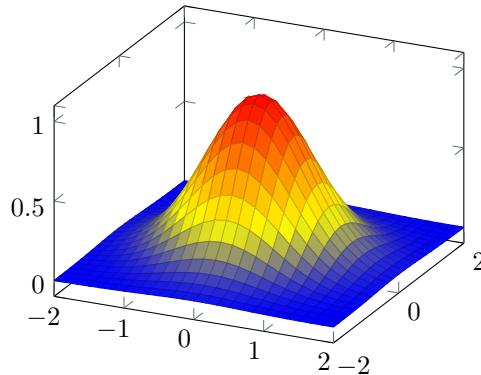
```
% Preamble: \pgfplotsset{width=7cm,compat=1.12}
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
\addplot3 [mesh,scatter,samples=10,domain=0:1]
{x*(1-x)*y*(1-y)};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



2.3.5.3 رسم السطوح :

رسم السطوح شيئاً برسم الشبكات باستثناء أن الفراغات بين الخطوط والتي تدعى الرّقع "patches" تكون ملوءة وملونة حيث يختلف اللون حسب المحور z ، يتم توليد الرسوم من هذا النمط باستخدام التعليمية `:surf`

```
% Preamble: \pgfplotsset{width=7cm,compat
=1.12}
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
\addplot3[surf,domain=-2:2] {exp(-x^2-y^2)};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

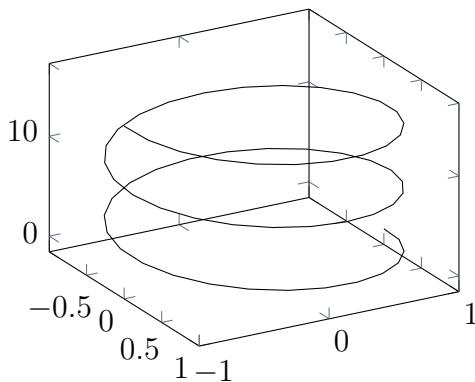


3.3.5.3 التمثيل الوسيطي Parametric plot :

يمكنا رسم تابع معطى وسيطياً في ثلاثي الأبعاد ، حسب نمط الرسم الذي نريده `mesh,surf` ، طريقة الرسم لا تختلف عن الطرق المتبعة سابقاً ، إنما تحتاج إلى طريقة خاصة لوضع الإحداثيات (العبارات): `\addplot3[option](\alpha,\beta,\gamma)`، وهذه بعض الأمثلة التي توضح ذلك:

- نرسم التمثيل 3D للعبارة المعطاة وسيطياً: $(\sin(\theta), \cos(\theta), x)$ حيث نعبر عن θ بواسطة $\deg(x)$; $\theta \in [0; 5\pi]$

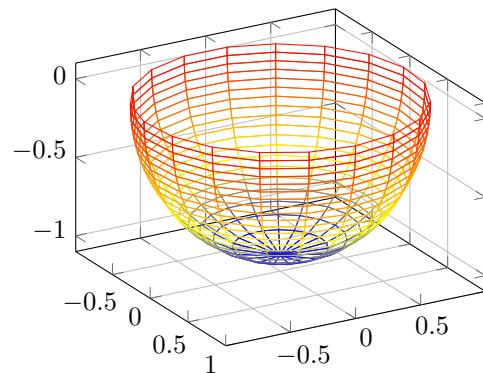
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[view={60}{30},]
\addplot3[domain=0:5*pi,samples = 60,samples y=0,]
({sin(deg(x))},{cos(deg(x))},{x});
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



- يمكن أن نستعمل متغيرين x و y داخل الكتابة الوسيطية ، حيث يرفق كل متغير ب مجال تعريفه `domain` ، كمثال التالي الذي يمثل نصف كرة ، يعطي تمثيلها الوسيطي بالعبارة :

$$(\sqrt{1 - z^2} \cos(\theta), \sqrt{1 - z^2} \sin(\theta), z) ; z \in [-1; 0] ; \theta \in [0; 2\pi]$$
 هنا لا يمكن وضع متغير واحد كما في المثال السابق ، إذن نعرف متغيرين x و y ، نغير z ب x ، و θ ب y كما في المثال التالي:

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[view={60}{30},grid=major]
\addplot3[mesh,z buffer=sort,
samples=20,domain=-1:0,y domain=0:2*
pi]
({sqrt(1-x^2) * cos(deg(y))},
{sqrt(1-x^2) * sin(deg(y))},
x);
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



4.5.3 استعمال برنامج Matlab للرسم في TeX

يمكن إنجاز الرسومات السابقة بواسطة برنامج matlab ثم تحولها إلى ملف ذو امتداد `.tex` ثم نقوم بإستدعائه وإستعماله مباشرة في النص، نعرض في هذا المثال البسيط العملية كاملة.

- نقوم بفتح برنامج Matlab ثم نرسم الكرة :

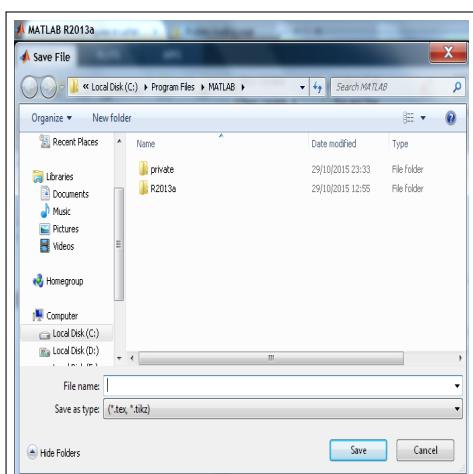
```
sphere(30);
title ('a sphere: x^2+y^2+z^2');
xlabel ('x');
ylabel ('y');
zlabel ('z');
axis equal
```

- نقوم بتنزيل المجلد "matlab2tikz" من الموقع

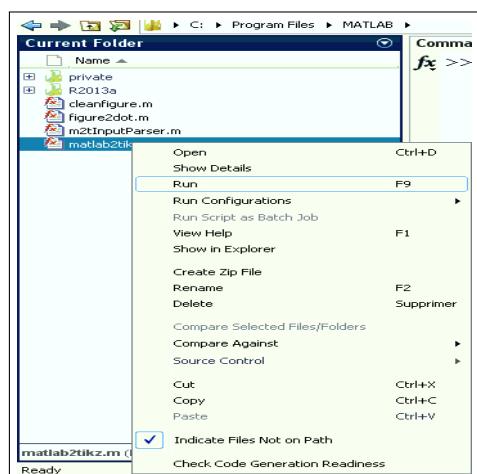
http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/22022?controller=file_infos&download=true

- بعد عملية التزييل ،نقوم بفك ضغط المجلد ،نفتحه وندخل إلى مجلد آخر `src` ،نقوم بنسخ الملفات الموجودة داخله ولصقها في المسار: `C:\Program Files\MATLAB`
- بعد رسم الكرة السابقة في برنامج matlab نقوم بالعمليات التالية:

1/ نقوم بتحديد موقع الملفات التي قمنا بنسخها سابقا داخل برنامج matlab ،ثم نقوم بالنقر على "ثوابت" `matlab2tikz.m` ،بعدها نسمي الملف مثلا `matlab1` ونضعه مع ملف التأكيد المراد إدراج الرسم فيه:



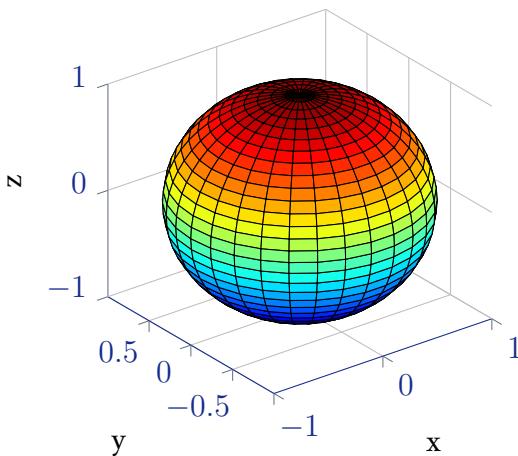
خطوة 2



خطوة 1

- Preamble \usepackage{pgfplots} في \begin{figure}[H]
- نقوم باستدعاء الملف matlab1 عن طريق \input{file} داخل الوسط figure

```
%\usepackage{pgfplots}
\begin{figure}[H]
\centering
\input{matlab1.tikz}
\caption*{A plot of a sphere}
\label{fig:sphere}
\end{figure}
```



A plot of a sphere

5.5.3 استعمال GeoGebra للرسوم

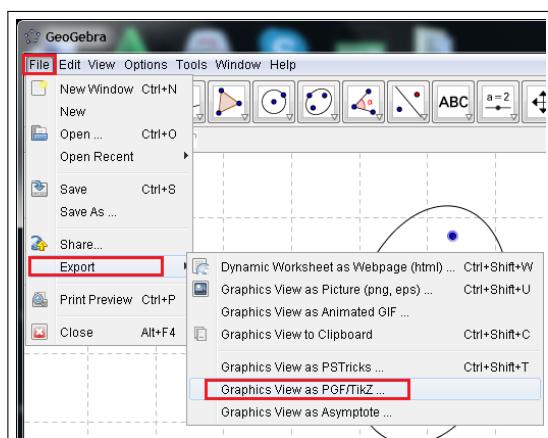
يمكنا من إنجاز رسومات بيانية أو أشكال هندسية في ثنائي البعد 2D ، ثم نقوم بتحويلها إلى إمتداد \TeX ، للحصول على نتائج بجودة عالية أفضل من الصور "جودةTikZ".
يمكن تحميل البرنامج من الموقع <http://www.geogebra.org/cms/fr/download/>. سوف نعرض هنا العملية كاملة.

- 1/ بعد تحميل برنامج GeoGebra وثبيته على الحاسوب ،نقوم بفتحه ورسم شكل ما:
- 2/ نقوم بالخطوات التالية :

• نقر على ملف "File"

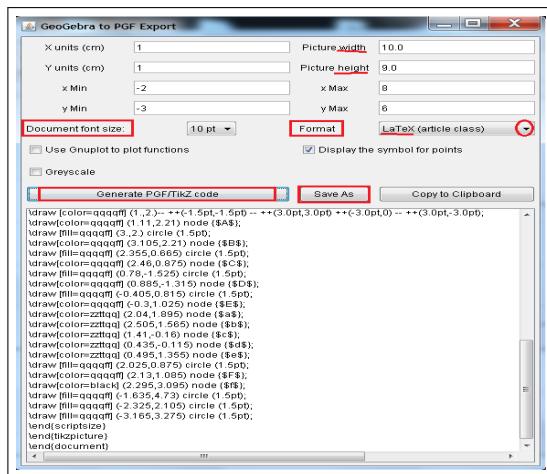
• تصدير "Export"

• تصدير Graphics View as PGF/TikZ ، PGF/TikZ



3/ تظهر لنا أيقونة تحوي خصائص الرسم الذي قمنا بإنشائه أي نستطيع التحكم في عرض ، طول أو وحدة القياس ، بالإضافة إلى حجم الخط والتنسيق "Beamer" أو "TeX".

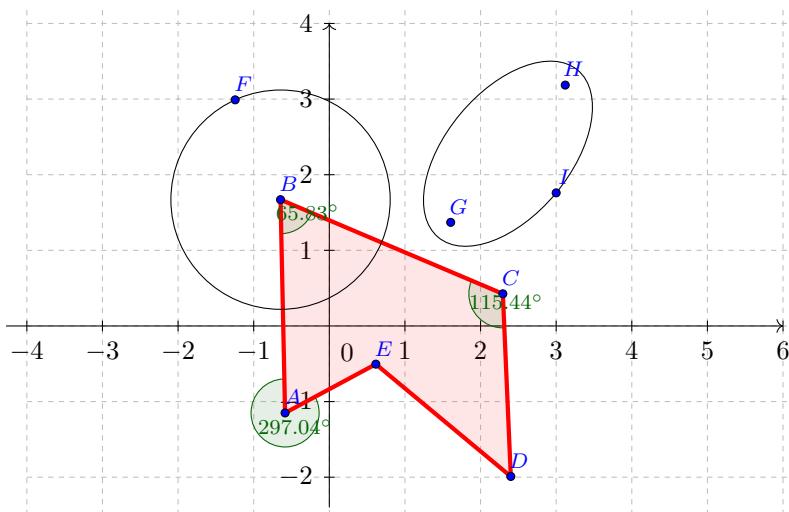
4/ عند إنتهاء ضبط الشكل نقر أخيراً على إنشاء بشفرة PGF/TikZ



يمكنا حفظ النتيجة مباشرة على شكل ملف `.tex` أو نسخ الكود المخصوص بين الوسط `compilation` والقيام بـ `Save As .tex`، أو نسخ الكود المخصوص بين الوسط `document` ووضعه داخل ملف تاخ ، حفظه واستدعائه عبر الأمر `input` ، كما فعلنا سابقاً مع برنامج `matlab` ، بعد إضافة الأوامر :

```
\usepackage{pgf, tikz}
\usetikzlibrary{arrows}
```

في `Preamble`، والنتيجة:



6.3 مبرهنات، نظريات، أمثلة ... : [16]

يتم تعريف النظريات ، الأمثلة ، التمارين ... إلخ تماماً كما في البرنامج باللغة الإنجليزية ، مع مراعاة بعض الخصوصيات المتعلقة بكتابة العربية ، من اليدين إلى اليسار بإستعمال الحزمة `amsthm`.

يتم إذا تعريف مختلف أمثلة بيات عبر الأمر : `\newtheorem{name}{Printed output}[numberby]` حيث `name` هي اسم البيئة (theo,example ...) ، أما `Printed output` فهو ما سينتاج عند المعالجة (نظيرية أو تعريف ...) . يمكن من خلاله التحكم في أسلوب ترقيم البيئة المدرجة ، بجعل التعريف يرقم حسب chapter او numberby (العدد) ، `numberby` (المثال) ، `definition` أو `example` أو `theoreme` ... إلخ كما هو موضح في المثال التالي :

```
%\usepackage{amsthm}
\theoremstyle{definition}
\newtheorem{theo}{مبرهنة}[section]
\newtheorem{definition}{تعريف}[section]
\newtheorem{example}{مثال}[definition]
\newtheorem*{remarque}{ملحوظة}% لمنع الترقيم *
```

وضعنا الرمز * لمنع الترقيم % ملحوظة

و تغيير كيفية ترقيمهم عبر الأوامر التالية:

```
\renewcommand{\thetheo}{\arabic{theo}. \arabic{section}. \arabic{chapter}}
\renewcommand{\thedefinition}{\arabic{definition}. \arabic{section}. \arabic{chapter}}
\renewcommand{\theexample}{\arabic{example}. \arabic{definition}}
```

علما وأن الأمر `\arabic` يستخدم ترقيم الأعداد العربية. يتم الإشارة إلى مبرهنة أو نظرية ... إلخ ، بنفس الطريقة التي استعملناها في الفصل الثاني للإشارة إلى الجداول والصور ، أي استعمال الأمرين `\ref{key}` و `\label{key}` . نعطي أمثلة لاستخدام هذه البيئات :

```
\begin{definition}\label{def}
تعريف أول
\end{definition}
\begin{definition}
تعريف ثانٍ
\end{definition}
\begin{example}
مثال أول
\end{example}
\begin{theo}
مبرهنة أولى
\end{theo}
... \ref{def} من التعريف ...
\begin{remarque}
ملحوظة غير مرقة.
\end{remarque}
```

- تعريف 1.6.3. ، تعريف أول
- تعريف 2.6.3. ، تعريف ثانٍ
- مثال 1.2. ، مثال أول

مبرهنة 1.6.3. ، مبرهنة أولى

من التعريف 1.6.3 ...

ملحوظة. ملحوظة غير مرقة.

1.6.3 البرهان proof

الوسط "البرهان" proof يمكن أن يضاف كبرهان للنظرية ، يتم إستدعائه كما يلي :

```
\begin{proof}
نص البرهان
\end{proof}
```



برهان. نص البرهان



تظهر كلمة برهان بخط مائل ،إضافة إلى المربع الصغير Q.E.D كدالة على نهاية البرهان.
إذا أردنا تسمية البرهان نصعه بين العارضتين [] كالتالي:

```
\begin{proof}[عنوان]
 هنا نص البرهان
\end{proof}
```



عنوان. هنا نص البرهان



عند كتابة معادلة رياضياتية فإن الرمز Q.E.D يظهر في نهاية سطر فارغ ، لوضع الرمز Q.E.D في نهاية السطر صوب المعادلة نستعمل الأمر \qedhere

```
\begin{proof}
 هنا نص البرهان
\[a^2 + b^2 = c^2 \qedhere\]
\end{proof}
```

برهان. هنا نص البرهان

$$a^2 + b^2 = c^2$$



F i n
—
E i t u

الخاتمة

يتلخص "سحر" هذا النّظام بما يلي :

- يتولّ \LaTeX تنسيق النّص الذي نكتبه.
- يهتمّ الكاتب بمحفوظاته وهو متأكد أنّ مقاله سيُخرج إخراجاً رائعاً.
- يبسط \LaTeX كتابة المعادلات الرياضياتية ويخرجها إخراجاً جميلاً كإرث الكاتب.
- يمكن في لاتخ العودة بإشارات مرجعية إلى آية معادلة أو أيّ فصل أو فقرة أو فرعية أو صفحة أو شكل.
- يتمتّع لاتخ، إضافة لما سبق بقدرة كبيرة على التعامل مع المراجع العلمية والإشارة إليها في النّص، كما يسمح لنا بإخراج فهرس بالكلمات المفتاحية في النّص...
- والأهمّ من ذلك أنّ لاتخ يتعامل مع نّص (كلمات بدون أيّ تنسيق) يمكن تناقله بين الباحثين بسهولة نظراً لصغر حجمه ولتوافقه مع معظم بيئات العمل (ويندوز أو لينكس ...)، ومن ثمّ يمكن تنسيقه بأشكال مختلفة حسب القالب المستخدم.

مع إصدار كريات لاتخ $\text{X}\text{\LaTeX}$ ، يمكننا اليوم استخدام كلّ امكانيات لاتخ لإخراج وثائق علمية باللغة العربية (من نوع مقال article أو تقرير report أو كتاب book) وذلك باستخدام الخزمة Polyglossia . وأخيراً، لن تتمكن من الشعور بمتعة هذا النظام وقوته، مقارنة ببرامج تنضيد النصوص الأخرى، إلا إذا قت بإنشاء مقال علميّ بنفسك، فعنده ستكون واحداً من أولئك الذين عرفوا هذا "السر الخفي" \LaTeX . وفي الأخير نرجوا من الله أن يكون هذا العمل مادةً مفيدةً بين أيديكم ، ونلتزم منكم السماح في حال وقوع خطأ ما.

الملا

لاتخ من أجل القرآن الكريم :

مجموعة مشروع القلم Al-Qalam project Group عبارة عن تجمع عربي إسلامي يهدف المشروع لبناء حزمة لاتخ-تنخ لطباعة القرآن الكريم ، وهذا ما تجسّد في الحزمة Quran التي ظهرت حديثاً ، حيث تحوي المصحف الشريف كاملاً.

[5] : import حزمة

طريقة مجده لإنتاج ملفات كبيرة الحجم كالكتب تمر عبر قسمة هذه الملفات على ملفات جزئية ثم إدماج هذه الأجزاء عبر الأوامر `\input` أو `\include` . كثرة دقة، افرض أن قطعة الكمبيوتر: C تحتوي على الملف Maths وفيه ملف الكتاب Mybook الذي يحتوي بدوره على 3 أبواب في الملفات CHAP1 ثم CHAP2 ثم CHAP3 وتحتوي كل ملف على ملفات tex الخاصة بكل باب ، file1.tex و file2.tex و file3.tex كما على الملف Mainfile.tex الذي يدمج كل الملفات. مع الملاحظة وضع نفس التركيبة بالنسبة للملفات CHAP2 و CHAP3 .

يتم إدماج هذه الملفات في ملف الكتاب عبر الأوامر التالية ، مع العلم أن هذا المتشي يستوجب كتابة "الطريق المطلق" لكل ملف: "The absolute path"

```
\documentclass[options]{type}
Preamble
\begin{document}
\input{C:/Maths/Mybook/Chap1/file1.tex}
\input{C:/Maths/Mybook/Chap2/file2.tex}
\input{C:/Maths/Mybook/Chap3/file3.tex}
\end{document}
```

لكن إذا نغير الملفات من أماكنها يجبر في هذه الحالة تغيير هذه الأوامر التي تعطي طريق هذه الملفات، الشيء الذي يكون صعب التنفيذ عندما تكون الملفات الجزئية متعددة.
على سبيل المثال، إذا وضع الملف Maths في D: . ويكون حينها ملف Mainfile.tex كالتالي:

```
\documentclass[options]{type}
Preamble
\begin{document}
\input{D:/Maths/Mybook/Chap1/file1.tex}
\input{D:/Maths/Mybook/Chap2/file2.tex}
\input{D:/Maths/Mybook/Chap3/file3.tex}
\end{document}
```

و يجُب إذا تغيير أوامر الملف `Mainfile.tex` في كل مرة يغير فيه مكانه، و ذلك غير اعتيادي !!
يمكن تفاديه هذا عبر الحزمة `import` التي تسمح الملفات عبر إعطاء "الطريق النسبي" لهذه الملفات (The relative path) عبر الأمر الأولي:

```
\documentclass[options]{type}
Preamble
\usepackage{import}
\begin{document}
\import{./Chap1/}{file1.tex}
\import{./Chap2/}{file2.tex}
\import{./Chap3/}{file3.tex}
\end{document}
```

حيث الأمر `./Chap1`. على سبيل المثال ، بأمر الملف `Mainfile.tex` بالصعود بدرجة (وذلك بالأمر `../`) ثم بفتح الملف `Chap1` أين يوجد الملف `file1.tex` . مع العلم أن هذه الأوامر لن تغير أيها وضمنا الملف الجلبي `Mybook` الذي يحتوي على الملفات الجزئية لكل باب من الكتاب.

[16] : Xy-pic لاستعمال المذكرة

Xy هي حزمة خاصة لرسم مخططات ، لاستعمالها يكفي فقط إضافة مايلي في Preamble

```
\usepackage[all]{xy}
```

حيث تظهر على شكل مصفوفة .

```
\begin{displaymath}
\begin{array}{c} A & B \\ C & D \end{array}
\end{displaymath}
```

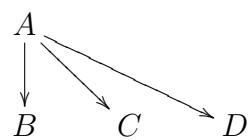
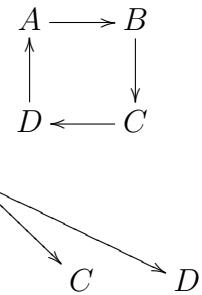
A *B*

الأمر `\xymatrix` يجب أن يستعمل داخل وسط رياضياني ، لجعل هاته المصفوفة مخطط نظيف فقط أسمهم موجهة باستعمال الأمر `\ar`.
نعم توجيه الأسماء بواسطة كلمات مفتاحية :

- right [r] يمين.
 - left [l] يسار.
 - up [u] أعلى.
 - down [d] أسفل.
 - down right [dr] ...etc إلى اليمين، أسفل

مثال

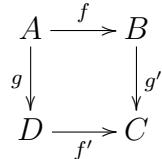
```
\begin{displaymath}
\begin{array}{c} A \xrightarrow[r]{\quad} B \\ D \xrightarrow[u]{\quad} C \xleftarrow[l]{\quad} \\ \end{array}
\end{displaymath}
%
\begin{displaymath}
\begin{array}{c} A \xrightarrow[d]{\quad} \xrightarrow[dr]{\quad} \xrightarrow[drr]{\quad} \\ & \& \\ B & & C \xrightarrow[D]{\quad} D \end{array}
\end{displaymath}
```



نستطيع إرفاق كل سهم بإسم خاص به . للقيام بذلك نستعمل الدليل $\text{\scriptsize subscript}$ لإظهار الاسم بجانب السهم ، والأس $\text{\scriptsize superscript}$ لإظهار الاسم فوق السهم .

مثال

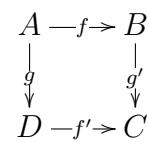
```
\begin{displaymath}
\begin{array}{c} A \xrightarrow[r]{f} \xrightarrow[d]{g} B \\ \xrightarrow[d]{g'} \\ D \xrightarrow[r]{f'} C \end{array}
\end{displaymath}
```



الخط العمودي | لوضع الإسم داخل السهم (في المنتصف) .

مثال

```
\begin{displaymath}
\begin{array}{c} A \xrightarrow[r]{|f} \xrightarrow[d]{|g} B \\ \xrightarrow[d]{|g'} \\ D \xrightarrow[r]{|f'} C \end{array}
\end{displaymath}
```



حزمة : tcolorbox

من الحزم الرائعة التي تتيح لنا إدراج و تنسيق إطارات داخل ملف تاخ .
نقوم باضافة الحزمة في Preamble :

```
\usepackage{tcolorbox}
```

• لإدراج نص داخل إطار tcolorbox ، نكتب مايلي :

```
\begin{tcolorbox}
نكتب نص هنا
\end{tcolorbox}
```

نكتب نص هنا

- [colback=color] نلاحظ ظهور خلفية داكنة ، لتغيير لونها نضيف الأمر [colframe=color] لتغيير لون خط الإطار نكتب الأمر

```
\begin{tcolorbox}[colback=white,colframe=blue]
نكتب نص هنا
\end{tcolorbox}
```

نكتب نص هنا

- يمكن إظهار عنوان للإطار ، كما فعلنا في المذكورة "مثلاً"

```
\begin{tcolorbox}[attach boxed title to top right=
{yshift=-\tcbboxedtitleheight/3,xshift=-5mm},title=\textarabic{\sffamily عنوان},
colbacktitle=BrickRed]
نكتب نص هنا
\end{tcolorbox}
```

والنتيجة :

عنوان

نكتب نص هنا

أخطاء و تحيزات : [3]

إذا واجه لاتخ شيئاً ما لا يستطيع فهمه أو أمراً لا يستطيع القيام به فإنه يبعث رسالة تقول ماهي المشكلة ، كأنه من الممكن أن يعطي تحذيراً للمشكل الأقل تأثيراً ، لادعى للذعر إذا رأينا رسالة خطأ ، فهي شائعة جداً ، قد تكون بسبب خطأ إملائي أو نسيان أحد الأقواس أو استخدام حرف خاص عن طريق الخطأ ... لاتخ . من السهل اكتشاف موقع الخطأ في لاتخ ومن السهل تصحيحها .

أخطاء شائعة :

Too many { 's ★

! Too many }'s. 1.6 \date December 2004}

السبب في أن لاتخ يظن أن هذه العبارة خاطئة هو عدم وجود قوس البداية } بعد التعليمية \date

Undefined control sequence ★

! Undefined control sequence. 1.6
\dtae{December 2004}

في مثالنا هذا نجد أن لاتخ يشير لنا بأن لا يوجد لديه مثل هذه التعليمية أي أنه لم يتعرف عليها \dtae . وضوحاً إنه قد قمت كتابة التعليمية بشكل خاطئ .

! Missing \$ inserted

هذا الرمز يستخدم للدلالة على الصيغ الرياضياتية ولكتابة الرموز والأرقام الرياضياتية .

- Runaway argument ★

Runaway argument?

{December 2004 \maketitle

! Paragraph ended before \date was complete.

<to be read again>

\par

1.8

في هذا المثال تم نسيان قوس الإغلاق } للتعليمية \date .

Missing package ★

! LaTeX Error: File ‘paralisy.sty’ not found.

Type X to quit or <RETURN> to proceed,

or enter new name. (Default extension: sty)

Enter file name:

عند استخدامنا التعليمية \usepackage للطلب من اللاتخ أن يستخدم مكتبة ما فإنه سوف يبحث عن ملف له نفس الاسم ونفس النوع ، في حالتنا هذه فالخطأ هو خطأ في تهجئة اسم المكتبة ويمكن تصحيح هذا الخطأ بسهولة ، ولكن قد تكون كتبت الاسم بشكل صحيح ومع ذلك هناك خطأ فعندها قد تكون المكتبة غير موجودة على الكمبيوتر وسنكون بحاجة لتنصيبها عليه "إطافتها".

إدراج كود برمجي : [1]

تدعم لغة لاتخ مجموعة من لغات البرمجة لكتابة أكوادها داخل ملف التاخ.

لكتابة كود برمجي نحتاج أولا لإدراج حزمة listing في جزئية Preamble :
أما في جزئية المستند ،فهناك خياران لإدراج كود برمجي داخل ملف لاتخ :

• استيراد الكود من الملف الأصلي له عن طريق الأمر

\lstinputlisting {program.java}

وبعدها سيتم إدراج الكود مباشرة في موقعه وبنفس المسافات والتنسيقات التي يحتفظ بها ملف الكود.
هذا الخيار مهم إن كان المبرمج يكتب في لاتخ في وقت مازال يعمل على كتابة الأكواد بحيث يتکفل لاتخ بإحضار آخر نسخة من الكود بعد تعديله.

• كتابة الكود يدوياً أو لصقه داخل ملف التاخ وتغيير تنسيقه باستخدام أوامر لاتخ باستدعاء البيئة lstlisting .

- من الممكن ضبط إعدادات إدراج كود باستخدام هذا الأمر مباشرةً قبل أمر إدراج كود في إحدى الخيارات السابقتين بجزئية المستند :

```
\lstset {options,options ,...}
```

مثال

```
\lstset {language=[LaTeX]TeX, %
keywordstyle=\color{blue},%
texcsstyle=*\color{blue},%
basicstyle=\footnotesize,%
stringstyle=\color{blue},%
commentstyle=\color{red}}% لون التعليقات
\begin{lstlisting}
\begin{eqnarray} \%equation
a+b=c
\end{eqnarray}
\end{lstlisting}
```

تعريفه بالشخصيات :

★ دونالد كانوث :Donald E.Knuth



دونالد إرفين كانوث ولد في 10 يناير 1938 بميلووكي، ويسكنسن هو عالم حاسوب وأستاذ متلازد بجامعة ستانفورد. يعتبره الكثيرون الأب الروحي لعلم تحليل الخوارزميات حيث ساهم في تطوير وتنظيم أساليب رياضية رسمية لتحليل التعقيد الحسابي للخوارزميات. كما أنه مؤلف الكتاب الشهير فن برمجة الحاسوب والذي يعطي بشمول استخدام الخوارزميات المختلفة في البرمجة. من أشهر ما عرف به أيضا ابتكر نظام تاخ لتصنيف المحرف حاسوبيا.

الصفحة الشخصية لكانوث على موقع جامعة ستانفورد :

<http://www.cs-faculty.stanford.edu/~knuth/index.html>

كانوث وأعماله بشكل عام في الموسوعة الإلكترونية وكيبيديا : <http://en.wikipedia.org/wiki/Knuth>

★ ليسلی لامبورت :Leslie Lamport



من مواليد 17 فبراير 1941 ، في مدينة نيويورك، عالم حاسوب أمريكي ، له إنجازات في نظم التشغيل، وفي تزامن الوقت بين الحواسيب تحديداً، كما أنه أثبت فرص حل مسألة الجنزال البيزنطي.

جوائزه:

◊ ميدالية جون فون نيومان 2004 .

◊ جائزة دايكجسترا .

◊ جائزة تورنج 2013 .

الأوامر المتصررة في لاتجع macros [6] :

إن الأوامر المختصرة هي من أهم مزايا لاتخ **LaTeX**، فهي كما سرى في الأمثلة أدناه، تبسيط الكتابة العلمية إلى حد كبير. نستطيع في لاتخ تعريف أوامر خاصة تدعى **macros** تقوم بإخراج نص على شكل محدد أو كتابة جزء من معادلة يتكرر كثيراً في النص. مثلاً نقوم بشرح الاستدقة في الرياضيات وأن مشتقتابع ما بالنسبة ل x يتكرر كثيراً في المذكورة ، مثل:

$$g(x) = \frac{dy}{dx}, \quad y = \frac{df}{dx}$$

الذى نحصل عليه بكتابة :

$$\$ \$ g(x) = \frac{dy}{dx}, \quad y = \frac{df}{dx} \$ \$$$

نستطيع عندئذ تعريف اختصار لكتابه هذا المشتق، نحدّد فيه اسم التابع فقط، ولنسّم هذا الاختصار `\derf` ، وحينئذ تكتب المعادلة السابقة بكل بساطة كـ يلي:

\[g(x) = \operatorname{derf}{y}, \quad y = \operatorname{derf}{f} \]

نُعرف الأوامر المختصرة غالباً قبل بداية الوثيقة، أي قبل `\begin{document}` \begin{document} نعرف هذا الإختصار `derf` كا يلي :

```
\newcommand{\derf}[1]{\frac{\mathrm{d} #1}{\mathrm{d} x}}
```

يطلب هذا الاختصار مؤثراً واحداً فقط، وهو يوضع هذا المؤثر عند #1 ، أثناء تطبيق هذا الاختصار. لنفرض، في مثال آخر، أنك تكتب الأشعة (شعاع السرعة، شعاع الموضع، شعاع التسارع ... إلخ) على شكل عمودي كما في المثال التالي:

$$\vec{v} = \begin{vmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{z} \end{vmatrix}$$

يمكننا إنشاء اختصار لإخراج الشعاع على هذا الشكل العمودي كالتالي:

```
\newcommand{\vectcol}[3]{  
 \begin{array}{|c}\#1\\\#2\\\#3\end{array}}
```

و عندئذ نحصل على الشعاع السابق بـ كتابة النص التالي:

\$\$\text{\textbackslash vec v}=\text{\textbackslash vectcol}\{\text{\textbackslash dot x}\}\{\text{\textbackslash dot y}\}\{\text{\textbackslash dot z}\}\$\$

الأمر `\operatorname{operatorname}` و `*\operatorname{operatorname}` تستطيع من خلالهما تعريف مؤثر `operator` جديد كاختصار لتابع ما ، حيث أن الأمر الثاني يضع الدليل `the underscored` أسفل التابع ، كما في المثال:

```
\[\\operatorname{arg\backslash,max}\]_a f(a)
= \\operatorname{*}[\\operatorname{arg\backslash,max}\]_b f(b)\]
```

$$\arg \max_a f(a) = \arg \max_b f(b)$$

أحياناً يتكرر استعمال هذا المؤثر، لذا سنقوم بتعريفه في أمر بسيط، ثم استدعايه.

الأمران `\DeclareMathOperator` و `* \DeclareMathOperator` يكتيان في Preamble وكمثال عن ذلك :

```
\ DeclareMathOperator*{\argmax}{arg\!,max}
```

فناکتب :

\argmax_c f(c)

$$\arg \max_c f(c)$$

قائمة المراجع

- [1] الهنوف الجوير. شرح طريقة تثبيت بيئة الالاتك وكيفية بناء تقرير علمي باستخدام هذه اللغة البرمجية . 25 سبتمبر 2009 . <http://www.tech-wd.com/wd/2009/04/07/latex>
- [2] أرسليم بو. مجموعة محبي LATEX . 2015 . <https://www.facebook.com/groups/latex.fans/>
- [3] بيرابط أمنة. مذكرة تخرج: كيفية كتابة النصوص العلمية ومعادلات الرياضيات بإستخدام LATEX . ENSET-Skikda . 2013 .
- [4] ب. يوسف عتيق. مدخل الى LATEX و TEx و ArabTEx و لاتخ العربي. المدرسة العليا للأستاندة بالقبة. 03 ديسمبر 2013.
- [5] د. محمد فوزي بن اللونة. كتابة العربية باستخدام LATEX . 2015 .
- [6] د. مصطفى العليوي. تطوير واستخدام نظام لاتخ في تطوير المحتوى الرقمي العربي. Polycopie . 2012 .
- [7] طلاب الدراسات العليا الرياضيات التطبيقية ، بإشراف الدكتورة : برلت مطيط. بوابتك إلى عالم الالاتيك. سوريا . 10-2-2013 .
- [8] عبدالرازق براهيمي ، صالح الدين موفق ، بإشراف الأستاذ يوسف عتيق . LATEX و TEx و ArabTEx و لاتخ العربي ، مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي . ENS -Vieux Kouba- (Alger) . 23 جوان 2012 .
- [9] منتدى وادي التقنية. LATEX and TEx . 29 مارس 2008 . <http://www.tech-wd.com/wd/2009/04/07/latex>
- [10] يوسف عدنان رفة . كتابة LATEX باللغة العربية . 10 مارس 2013 .
- [11] Kacem BOUKRAA . LATEX. مدونة قاسم . 04 أفريل 2013 . <http://www.kacemb.com/>
- [12] Arnaud GAZAGNES. LATEX... pour le prof de maths! , Aide-mémoire, astuces et approfondissements. 17 janvier 2016.
- [13] Donald Arseneau. The cases package. asnd@triumf.ca. May 2002.
- [14] Dr. Christian Feuersänger. Manual for Package pgfplots, 2D/3D Plots in LATEX, Version 1.12. <http://sourceforge.net/projects/pgfplots>. 2015/01/31.
- [15] Gérard Tisseau, Jacques Duma. TikZ pour l'impatient. 14 janvier 2015.
- [16] wikibooks. <https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>. 2016.