وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الجزائر 3
إبراهيم سلطان شيبوط
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير
قسم علوم التسيير

مطبوعة علمية جامعية خاصة بطلبة السنة الثانية ليسانس جميع الشعب

إعـــــلام آلـــــــي 2

- دروس وتمارين محلولة -

من إعداد:
د. رتـيـبـة نـحـاسـيـة
أستاذة محاضرة "ب"

السنة الجامعية: 2020-2021

فـــــهـــــــرس الـــمـــحـــتـــويـــات	الصفحة
مقدمة	1
I. مدخل إلى الخوارزميات	2
1.1. تعاريف ومفاهيم	2
2.1. مفهوم الكائنات	10
3.1. التمثيل النموذجي للخوارزمية	13
II. التعليمات الأولية	15
1.2. التخصيص أو الإسناد	15
2.2. التعليمات الخاصة بالإدخال والإخراج	23
3.2. تمارين	26
4.2. حلول التمارين	32
III. الهياكل الشرطية للخوارزمية	41
1.3. الشرط البسيط	41
2.3. الشرط المركب	41
3.3. بنية التعليمة الشرطية	42
4.3. تمارين	53
5.3. حلول التمارين	61
IV. الهياكل التكرارية للخوارزمية	76
1.4. التكرارات المُحددة (التعليمة Pour)	77
2.4. التكرارات الشرطية	82
1.2.4. التعليمة التكرارية (Tant que)	82
2.2.4. التعليمة التكرارية (Répéter jusqu'à)	87
3.4. تمارين	94
4.4. حلول التمارين	97
خـاتـمـة	106
قائمة المراجع	107

مقدمة

نصادف في حياتنا مواقف عدة ومسؤوليات كثيرة تتطلب منا التفكير فيها لمعالجتها بأبسط الطرق وأسرع الوسائل. حيث نستخدم مجموعة من القدرات والمهارات العقلية سواء في حل ومعالجة مشكلة في العمل أو اختيار الطريق الأسرع للعمل والأقل ازدحاما أو في عملية ترتيب أولوياتنا لإنجاز المطلوب دون نقص أو ضياع للوقت.

ما نقوم به يوميا من أبسط الأمور، على سبيل المثال ما يجب ارتداؤه وفقا للطقس أو تحضير لوجبة طعام بناء على ما يتوفر لدينا من مواد، وحتى أعقد الأمور في حل المسائل الرياضية، فجميع هذه العمليات العقلية يطلق عليها اسم الخوارزميات وهو ما ستتناوله هذه المطبوعة التي بين أيدينا.

إن الغاية والهدف الرئيسي من دراسة هذا المقياس هو تقديم للطالب الطريقة المنهجية والمنطقية التي تساعده على حل المسائل الرياضية والإحصائية التي يواجهها طيلة مشواره الدراسي. كما يساعده هذا المقياس أيضا على اكتساب القدرة على التحليل وحل مختلف مشاكله المهنية والحياتية على حد سواء، وبهذا يصبح الطالب شخصا منظما ومنطقيا وعمليا في مواجهة أي مشكلة.

الكفاءة المستهدفة من هذا المقياس هي تمكين الطالب من امتلاك المهارة والقدرة على التفكير بطريقة منطقية من أجل التعامل مع البيانات لحل مختلف المسائل في مساره الدراسي ولا سيما المواد التقنية.

هذه المطبوعة المعنونة بإعلام آلي 2 - دروس وتمارين محلولة- هي موجهة بشكل خاص لطلبة السنة الثانية جميع الشعب لكلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير جامعة الجزائر3. حيث قدمنا فيها المفاهيم وأبجديات تعلم كتابة الخوارزمية بشكل مبسط وسلس كما عززنا الدروس بأكثر من 40 مثال وأكثر من 50 تمرين لامتحانات السنوات السابقة مع اقتراح حلولا نموذجية مفصلة لها، لتكون عونا للطالب من أجل فهم واستيعاب الخوارزميات.

I. مدخل إلى الخوارزميات (Introduction aux algorithmes)

سنتطرق في هذا الفصل إلى المفاهيم والأسس الأولية والتي تساعدنا على بداية فهمنا لماهية الخوارزميات.

1.1. تعاريف ومفاهيم (Définitions et concepts)

إن حوسبة أي تطبيق معناه أن نحقق بواسطة الحاسب مُهمَّة ما كانت تنجز سابقا بواسطة الإنسان، كحساب الأجور مثلا. ومن أجل تنفيذ مهمة ما عن طريق الحاسب، فإنه يجب أولا وقبل كل شيء أن نقوم بتفصيل كافي لخطوات حل المشكلة، من أجل أن تكون قابلة للتنفيذ من قبل الإنسان. بعدها نقوم بنقل الحل في سلسلة من الخطوات بسيطة التنفيذ، والتي يمكن أن تُرَّمَز في برنامج بلغة مفهومة من قبل الحاسب.

ملاحظة:

- **التطبيق أو البرمجية (Application ou Logiciel):** تمثل الجانب غير المادي من الحاسب، وهو عبارة عن مجموعة من البرامج المرتبطة ببعضها البعض لإنجاز مهمة معينة[1].

- **البرنامج (Programme):** عبارة عن مجموعة من التعليمات المكتوبة بإحدى لغات البرمجة والمرتبة بشكل متسلسل لإنجاز مهمة معينة[2].

- **البرمجة (Programmation):** هي عملية استخدام المنطق للقيام بعمليات ووظائف مُحدّدة في الحاسب، ويتمّ تنفيذ هذه العمليات المنطقية بلغات برمجية مُعينة[3].

- **لغة برمجة (Langage de programmation):** تتمثّل في مجموعة من التعليمات والأوامر المكتوبة بطريقة مُحدّدة لإنشاء برنامج معلوماتي مُعيّن[4]. فكما هو موجود العديد من اللغات الطبيعية التي يستعملها الإنسان (كالعربية، الإنجليزية، الصينية، وما إلى ذلك)، يوجد العديد من لغات البرمجة التي يفهمها الحاسب وهي بمثابة الوسيط بينه وبين الإنسان. وكمثال على ذلك نذكر على سبيل المثال لا الحصر: Basic، Fortran، Object Pascal، C++، Visual Basic، PHP، Java، Python.

---

1. تقسم البرمجيات حسب الحقوق الممنوحة بموجب اتفاقية الترخيص (Les droits accordés par le contrat de licence) إلى العائلات الخمسة الرئيسية التالية:
   - حزمة البرامج (Progiciel/Software package) مثل: برمجية تسيير الموارد البشرية، ERP؛
   - البرمجية المملوكة والمدفوعة (Logiciel propriétaire et payant/ Proprietary and paying software) مثل: MS-Office، Windows؛
   - البرمجية التشاركية (Partagiciel/ Shareware) مثل: Advanced SystemCare, CPUCooL؛
   - البرمجية المجانية (Gratuiciel ou Graticiel/ Freeware) مثل: Recuva, CCleaner, Skype؛
   - البرمجية الحرة أو برمجية المفتوحة الشيفرة (Logiciel libre/ Open source software) مثل: AlgoBox, Linux, Mozilla Firefox ,OpenOffice.

Source: Eric FRABOULET et Fabien MORIN, "Les différents types de logiciels", Dossier informatique Disponible sur : http://info-acse.blogspot.com/, 24/10/2010. Consulter le : 10/04/2020

2. إبراهيم عبد الكريم الخشمان، (2012)، "مهارات الحاسوب وتطبيقاته"، دار المعتز للنشر، عمان، ص. 79

3. Techopedia dictionary, in https://www.techopedia.com/definition/13128/programming, Edited 13/05/2020. Consulter le : 20/11/2020.

4. Techterms, in https://techterms.com/definition/programming_language, Edited 23/09/2011. Consulter le : 20/11/2020.

1.1.1. تعريف ومفهوم الخوارزمية (Définition et concept d'algorithme)

تم تقديم عدة تعاريف للخوارزمية نذكر منها ما يلي:

- عرَّفها Gérard Berry[1] على أنها: "طريقة لوصف بالتفصيل كيفية القيام بشيء ما."[2]

- كما يمكن اعتبارها على أنها: "سلسلة من الخطوات المترابطة منطقيا والتي بعد أن يتم تنفيذها سوف نصل إلى النتيجة المطلوبة من المسألة قيد البحث"[3].

- وهي عبارة عن مجموعة من الخطوات الرياضية والمنطقية المتسلسلة والتي تحدد الأسلوب المستخدَم لحل مسألة معينة[4].

- فالخوارزمية هي سلسلة من خطوات الحساب التي تحول المدخلات إلى المخرجات. وهي بمثابة أداة لحل مشكلة حسابية معينة ومحددة[5]، ودون التقيد بلغة برمجة محددة فهي عملية يدوية وظيفتها حل المشاكل بطريقة ذهنية[6].

وسميت الخوارمية بهذا الاسم نسبة إلى العالم المسلم الفارسي محمد بن موسى الخوارزمي (Muhammed Ibn Mūsā al-Khuwārizmī)، ولد حوالي سنة 780 ميلادي في مدينة خيوة (خوارزم –Khwarezm – سابقا) غرب أوزبكستان وتوفي حوالي سنة 850 ميلادي. تَشعّبَت علومه ومعارفه في مجالات متعددة، منها: الفلك والرياضيات والجبر وعلم الجغرافيا الذي اشتهر به في فترة الخلافة العباسية، وقد كان أحد الباحثين فيما يُعرف ببيت الحكمة في بغداد، وله الكثير من المساهمات العلمية خاصةً في مجال علم الجبر والرياضيات[7]. ترك الخوارزمي العديد من المؤلفات في علم الرياضيات، الفلك والجغرافيا، من أهمها[8]: كتاب المختصر في حساب الجبر والمقابلة الذي يعد من أهم كتبه وقد ترجم الكتاب إلى اللاتينية سنة 1135 ميلادي، وقد دخلت على إثر ذلك كلمات مثل الجبر (Algebra) والصفر (Zéro) إلى اللغات اللاتينية. وقد عَرض في كتابه المختصر في حساب الجبر والمقابلة أول حل منهجي للمعادلات الخطية والتربيعية[9].

---

1. هو عالم حاسب فرنسي، وعضو في الأكاديمية الفرنسية للعلوم (منذ 2002)، وأكاديمية التكنولوجيا (منذ 2005)، والأكاديمية الأوروبية (منذ 1993).

2. Philippe FLAJOLET, Étienne PARIZOT, "Qu'est ce qu'un algorithme ?", 2004, Disponible sur : https://interstices.info/quest-ce-quun-algorithme/, consulter le : 15/10/2020.

3. دلال صادق الجواد ومالك صالح علي، (2018)، "أساليب البرمجة"، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، ص. 8.

4. Jamil Ahmed ITMAZI, (2017), "Fundamentals of Computers and Programming: An Arabic Textbook", Phillips Publishing, p. 241.

5. Thomas CORMEN et all, (2002), "Introduction à l'algorithmique", Dunod, Paris, p. 3

6. نظرا للتقدم التكنولوجي فقد تم اعتماد العديد من البرمجيات التي تساعد على إعداد وتنفيذ الخوارزميات منها:

- **Algobox: هو عبارة عن برمجية حرة مجانية (Logiciel libre et gratuit) ومتعدد المنصات (Multiplateformes)، يساعد على إعداد واختبار الخوارزميات. تم تصميمه من طرف الفرنسي Pascal Brachet.**
- **LARP: هو اختصار لـ "Logiciel d'Algorithmes et de Résolution de Problèmes"، ويعتبر برمجية لتصميم المخططات الانسيابية للخوارزميات صممه الكندي Marco Lavoie وهو متوفر في إصدارين كبرمجية مجانية وكبرمجية تشاركية.**

Source:

- **https://www.xm1math.net/algobox/**
- **https://larp.marcolavoie.ca/fr/description/description.htm**

7. Bahman MEHRI, (2017), "From Al-Khwarizmi to Algorithm", Olympiads in Informatics, Vol. 11, Special Issue, p. 71 Disponible sur : https://ioinformatics.org/journal/v11si_2017_71_74.pdf, consulter le: 30/04/2020

8. من مؤلفاته أيضا: كتاب الجمع والتفريق، كتاب رسم الربع المعمور، كتاب تقويم البلدان، كتاب العمل بالاسطرلاب، كتاب صورة الأرض.

9. https://fr.wikipedia.org/wiki/Al-Khwârizmî

وقد تمت ترجمت هذا الكتاب إلى اللغة اللاتينية في القرن الثاني عشر مما أثر بشكل كبير في تقدُم علوم الرياضيات في دول أوروبا، وينسب للخوارزمي تأسيس ما يُعرف بالأرقام الهندية التي انتشرت في أنحاء الشرق الأوسط وأوروبا[1].

كتاب المختصر في الجبر والمقابلة محمد بن موسى الخوارزمي (780 م - 850 م)

وكأمثلة للمشاكل التي حلها يتطلب استعمال الخوارزميات نذكر:

- جمع عددين؛
- حساب معدلات الطلبة؛
- حل المعادلات الرياضية والإحصائية؛
- رسم منحنى مختلف الدوال.

ففي إطار البرمجة الآلية، تسمح الخوارزمية بالكتابة بشكل يفهمه الجميع وبطريقة قريبة من لغة البرمجة، بالرغم من أنها مجردة ومنفصلة عن البرنامج فهي تسمح ببساطة بتطبيق طريقة التفكير المنطقي. وحتى نتمكن من كتابة الخوارزمية، فيجب معرفة حل المشكلة يدويا. ويمكن تحديد مراحل حل المشكلة في المراحل التالية:[2]

- **المرحلة الأولى**: فهم طبيعة المشكلة أو ماهية المشكلة؛
- **المرحلة الثانية**: مرحلة التفكير والتحليل وتحتوي على المراحل الفرعية التالية:
  - تفكيك المشكلة إن لزم الأمر إلى مشكلات فرعية بسيطة،
  - ربط كل مشكلة فرعية بمواصفات خاصة: (تحديد المعطيات (المدخلات)، تحديد النتيجة أو النتائج (المخرجات)، الطريقة المتبعة للوصول إلى النتيجة أو النتائج)؛
- **المرحلة الثالثة**: مرحلة إعداد الخوارزمية؛

1. Interactive Mathematics, "al-Khwarizmi, the Father of Algebra", Disponible sur : https://www.intmath.com/basic-algebra/al-khwarizmi-father-algebra.php 26-11-2019. Consulter le: 30/04/2020

2. دلال صادق الجواد ومالك صالح علي، مرجع سبق ذكره، ص. 6 -بتصرف-

- **المرحلة الرابعة**: ترجمة الخوارزمية إلى أي لغة برمجة[1].

ويمكن تلخيص ما سبق ذكره من خلال الشكل التوضيحي التالي:

Source : adapté par Christophe HARO, (2009), "Algorithmique : raisonner pour concevoir", Eni éditions, Paris, p.13

2.1.1. خصائص الخوارزمية (Caractéristiques de l'algorithme)

يجب أن تتسم الخوارزمية بالخصائص التالية[2]:

- **واضحة (Lisible)**: يجب أن تكون الخوارزمية مفهومة حتى من قبل غير المعلوماتي **(Non informaticien)**؛
- **رفيعة المستوى (De haut niveau)**: يجب أن نستطيع ترجمتها إلى أي لغة برمجة؛
- **دقيقة (Précis)**: يجب ألا يكون غموض في أي عنصر من عناصر الخوارزمية؛
- **موجزة (Concis)**: لا يجب أن تتجاوز الخوارزمية صفحة واحدة، وإذا كانت كذلك يجب أن تقسم المشكلة غلى مشكلات فرعية. يجب أن تنتهي الخوارزمية بعد أن يتم تنفيذ عدد محدد من الخطوات، وأن يكون الزمن اللازم لهذا التنفيذ زمنا معقولا لأنه من المنطق أن نرفض الخوارزمية التي تأخذ وقتا طويلا في التنفيذ مهما كانت درجة صحتها.
- **منظمة (Structuré)**: يجب تحديد بطريقة مهيكلة مختلف الأجزاء التي تتكون منهم الخوارزمية.
- يجب أن تكون للخوارزمية نقطة بداية ونقطة أو مجموعة نقاط نهاية، والسبب يعود إلى أنه في حالة وجود أكثر من نقطة بداية واحدة فإن ذلك سيؤدي إلى غموض حول مكان نقطة الشروع أو البداية في تلك الخوارزمية. ولكن بالإمكان أن يكون هناك أكثر من نتيجة واحدة يمكن أن تنتهي الخوارزمية في إحداها.

3.1.1. شكل كتابة الخوارزمية (Forme d'écriture d'algorithme)

توجد ثلاثة طرق لكتابة الخوارزمية، وهي:

- كتابة الخوارزمية عن طريق الكتابة الطبيعية أو العادية؛
- كتابة الخوارزمية عن طريق المخطط الانسيابي؛
- كتابة الخوارزمية عن طريق الشبه رمزي.

---

1. في المقرر الدراسي لن نتطرق إلى هذه المرحلة وإنما نتوقف عند إعداد الخوارزمية وتنفيذها يدويا.

2. Source :

- **Pierre Anicet NDJO'O, "Cours d'algorithmique", Disponible sur : https://cipinfo.blog4ever.com/algorithmique-en-1ere-ti, 01/01/2006. Consulter le : 10/12/2020**
- **Jamil Ahmed ITMAZI, op.cit, p.p. 2-3**

1. الكتابة الطبيعية أو العادية (Naturelle): وهي أن يقوم الإنسان بالتعبير عن خطوات الحل بلغته ولكن بشكل منظم ومختصر عن طريق خطوات وغالبا كل خطوة في سطر. وتعتبر هذه الطريقة ضعيفة لأنها تعتمد بالأساس على مقدرة الشخص في التعبير جيدا، كما أن عدم معرفة اللغة المكتوبة تعرقل فهمها[1].

مثال:

عند عودتك من الجامعة إلى بيتك فإنك ستخطط لقضاء أمسيتك.

المطلوب: أكتب خوارزمية لقضاء أمسية وهذا باستخدام طريقة الكتابة العادية الطبيعية.

الحل:

1. هل لدي واجب بيتي مطلوب؟ إذا كان الجواب بنعم نفذ الخطوة التالية. وإذا كان الجواب بلا فاذهب إلى الخطوة رقم 3.
2. أُنجِز واجباتي البيتية.
3. خذ الجريدة.
4. اقرأ فيها ما الذي سيعرضه التلفزيون.
5. هل أرغب بمشاهدة التلفزيون؟ إذا كان الجواب بنعم فنفذ الخطوة التالية. وإذا كان الجواب بلا فاذهب إلى الخطوة رقم 11.
6. هل حان وقت عرض برنامجي المفضل؟ إذا كان الجواب بنعم فنفذ الخطوة التالية. وإذا كان الجواب بلا فاذهب إلى الخطوة رقم 9.
7. أشاهد برنامجي المفضل.
8. أذهب إلى الخطوة رقم 12.
9. أقرأ الجريدة.
10. أذهب إلى الخطوة رقم 12.
11. أتصفح مواقع التواصل الاجتماعي.
12. توقف.

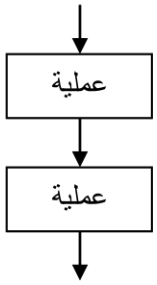
2. المخطط الانسيابي (Organigramme): عبارة عن وصف تصويري لخطوات الحل، حيث تستخدم أشكال هندسية قياسية متفق عليها، ويكتب فيها خطوات الحل. ترتبط تلك الأشكال الهندسية مع بعضها البعض بخطوط ذات أسهم تدل على اتجاه متابعة الحل منطقيا. هذه الطريقة تعتبر من أشهر طرق كتابة الخوارزمية، حيث يسهل ملاحظة تتبع التسلسل المنطقي لحل المسألة وتكون أكثر وضوحا من الطريقة الأولى[2]. والجدول التالي يوضح الأشكال الهندسية الأكثر استعمالا ومعناها.

1. Jamil Ahmed ITMAZI, op. cit., p. 241
2. Ibid., p. 243

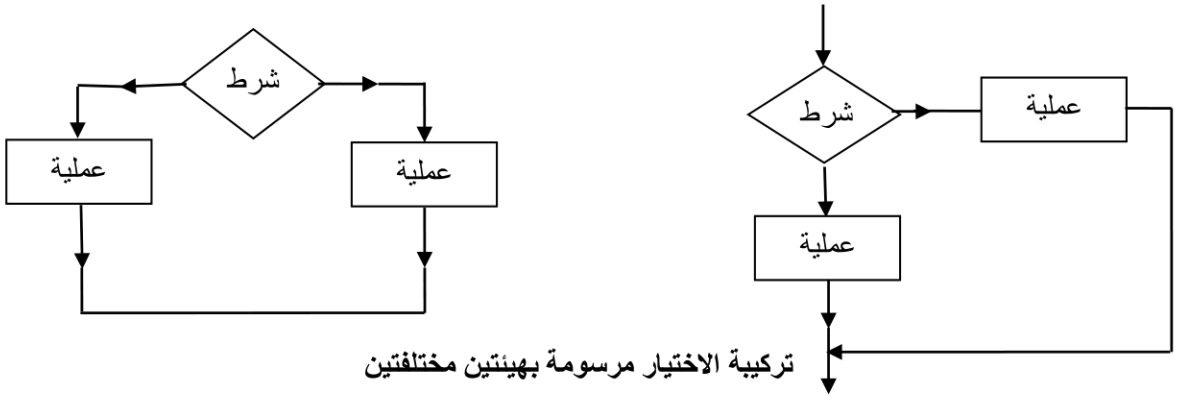
الرمز		الاسم	المعنى
الشكل البيضاوي		بداية / نهاية	يمثل بداية ونهاية الخوارزمية
الشكل متوازي الأضلاع		إدخال / إخراج	يمثل إدخال البيانات أو إخراج النتائج
الشكل المستطيل		عملية	يمثل عملية معالجة البيانات
شكل المعين		قرار	يمثل اتخاذ القرار أو تعبير منطقي يحتاج إلى جواب
السهم		خط انسياب	يمثل الاتجاه الانسياب المنطقي
الشكل الدائري		نقطة الربط	يمثل التوصيل

إن المخطط الانسيابي لحل أي مسألة ما هو إلا تشكيلة من تركيبات لأنماط منطقية، ويوجد أربعة أنواع من تركيبات الأنماط المنطقية: [1]

- **تركيبة التسلسل البسيط:** وهي الاستمرار في تنفيذ العمليات المعالجة الواحدة بعد الأخرى بصورة متتالية كما في الشكل التالي:



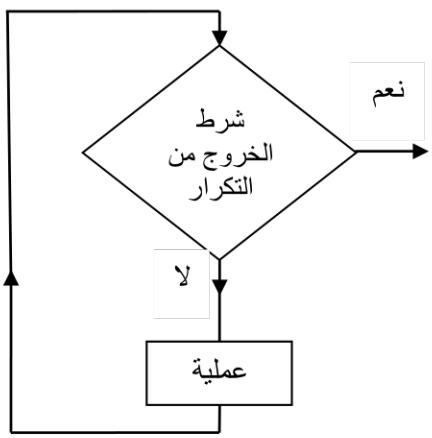
- **تركيبة الاختيار:** أو ما يعرف بالانتقال الشرطي والذي يعتمد على اختبار تحقق شرط معين. والجواب يكون إما (نعم) عند تحقق الشرط أو (لا) عند عدم تحققه، ونتيجة لذلك سيتم إتباع إحدى الاتجاهين. كما في الشكل التالي:



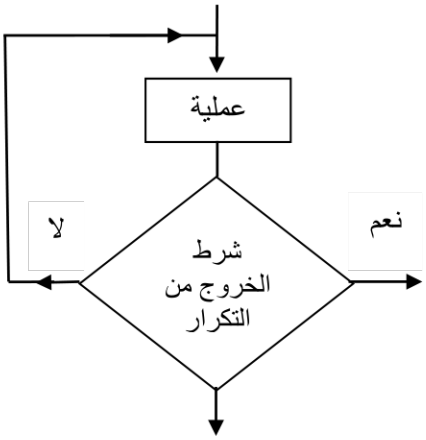
تركيبة الاختيار مرسومة بهيئتين مختلفتين

- **تركيبة التكرار**: وهي تكرار تنفيذ عمليات معالجة البيانات، ولن يستمر هذا التكرار إلى ما لا نهاية بل يجب وضع شرط للخروج من التكرار. يكون موقع الشرط إما في بداية التكرار وعندها تدعى بتركيبة التكرار "اعمل مادام"، أو يكون الشرط عند نهاية التكرار فتدعى بتركيبة التكرار "اعمل حتى". كما في الشكل التالي:

1. سامي كاضم الرماحي، (1988)، "أصول البرمجة: ألف باء البيسيك"، دار الراتب الجامعية، بيروت، ص.ص. 32-33



تركيبة التكرار "اعمل مادام"



تركيبة التكرار "اعمل حتى"

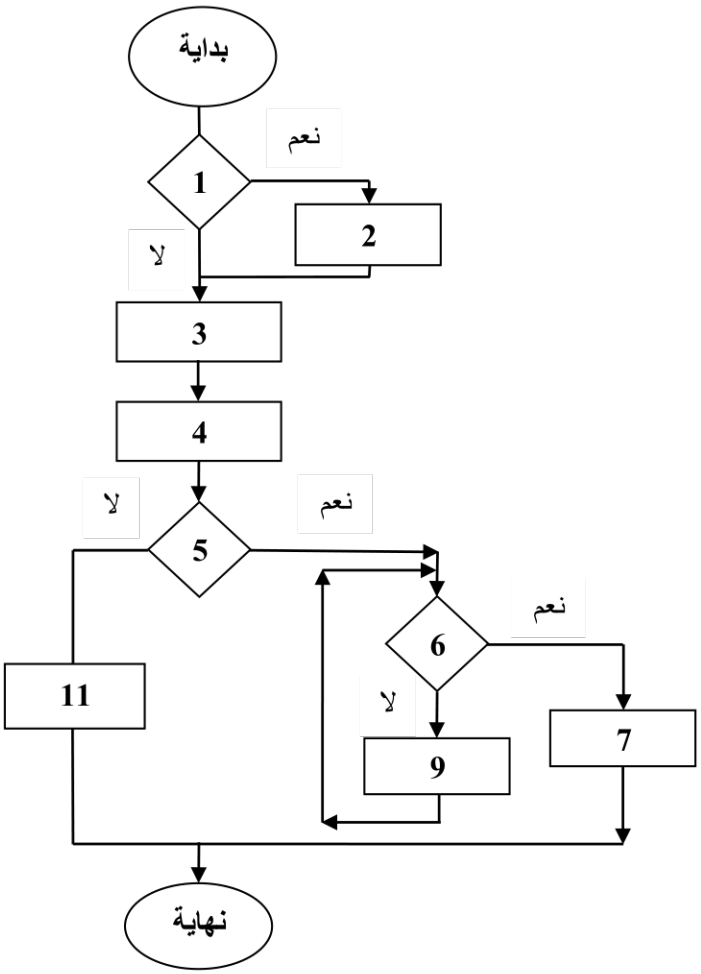
مثال:

أعد كتابة خوارزمية قضاء أمسية، والمبينة على شكل الكتابة الطبيعية (العادية) سابقا[1]، باستخدام طريقة المخطط الانسيابي.

الخطوات:

1. هل لدي واجب بيتي مطلوب؟
2. أنجز واجباتي البيتية.
3. أخذ الجريدة
4. اقرأ فيها ما الذي سيعرضه التلفزيون
5. هل أرغب في مشاهدة التلفزيون؟
6. هل حان وقت عرض برنامجي المفضل؟
7. أشاهد برنامجي المفضل.
9. أقرأ الجريدة
11. أتصفح مواقع التواصل الاجتماعي.

1. تم ترقيم الخطوات بنفس الطريقة الممثلة في طريقة الكتابة الطبيعية (العادية)، من أجل استخدامها في المخطط الانسيابي.



3. الشبه رمزي (Pseudo-code): ويطلق عليه اللغة الخوارزمية (Langage algorithmique) والذي يشبه لغة البرمجة الحقيقية[1]، يُستخدَم في الشبه الرمزي الكلمات باللغة البشرية (كالعربية، الإنجليزية، الفرنسية) وكذلك الرموز. من مميزات كتابة الخوارزمية بطريقة الشبه رمزي سهولة إعادة كتابته بأحد لغات البرمجة وأنه عملي أكثر من الطرق السابقة الذكر[2].

ملاحظة:

- من المرجح أن يختلف قليلا شكل كتابة الشبه رمزي من كِتاب (أو مُدَرِّس) إلى آخر. وهذا شيء طبيعي تماما: لأن كتابة الشبه رمزي هو أمر تصوري بحث.

- يفضل استخدام الشبه رمزي عند كتابة الخوارزمية في الحالات التالية:

إذا كان هنالك قرارات كثيرة والذي يحتم تقاطع خطوط القرار وبالتالي تعقد المخطط الانسيابي بحيث يصبح غير مفهوم؛
إذا كانت عدد مراحل الخوارزمية كبير فاستخدام المخطط الانسيابي لا يصبح عمليا؛
عدم كفاية التفاصيل الموجودة داخل الأشكال الهندسية مما يتطلب وصفا لغويا عند كتابة الخوارزمية.
- سيتم الاعتماد في عملنا هذا على طريقة الشبه رمزي للاعتبارات السابقة الذكر.

1. ولكن دون الانضباط بالقواعد الصارمة لكتابة لغات البرمجة.

2. Jamil Ahmed ITMAZI, op.cit., p. 242

2.1. مفهوم الكائنات (Notion d'objets)

تنقسم الكائنات إلى نوعين هما: المتغيرات (Variables) والثوابت (Constantes).

مثال: إعداد خوارزمية تسمح بجمع عددين A وB ووضع النتيجة في C. لكتابة هذه الخوارزمية يجب إتباع المراحل التالية:

- أدخل العدد الأول A (Introduire le premier nombre A)؛
- أدخل العدد الثاني B (Introduire le deuxième nombre B)؛
- اجمع A+B وضع النتيجة في C (Additionner A+B et mettre le résultat dans C)؛
- أعرض أو أنشر أو أكتب C (Afficher ou Editer ou Ecrire C).

فحسب الخوارزمية السابقة فإننا نجدها تتكون أساسا من:

- الأفعال (Actions): أدخل، اجمع، أعرض (أنشر، أكتب).
- الكائنات (Objets): A، B، C.

وتستعمل الخوارزمية عدد معين من الكائنات والتي يجب أن تكون محددة بطريقة دقيقة هذه الكائنات تتمثل في:[1]

- كائنات الإدخال (Les objets d'entrée): معطيات مقدمة للخوارزمية (حسب مثالنا السابق A وB)؛
- كائنات الإخراج (Les objets de sortie): النتائج المحققة من طرف الخوارزمية حسب مثالنا السابق C)؛
- الكائنات الداخلية (Les objets internes): الكائنات التي تستخدم للمعالجة الداخلية في الخوارزمية (الحسابات الوسيطية، الثوابت).

1.2.1. خصائص الكائن (Caractéristiques de l'objet)

يتميز الكائن بثلاث خاصيات، نحددها فيما يلي:[2]

1. الاسم أو المُعرِّف (Le nom ou Identificateur): يُستخدم اسم الكائن للإشارة إليه في الخوارزمية، وحتى يكون الاسم صحيحا يجب مراعاة مجموعة من القواعد التقنية التالية:

- أن يبدأ بحرف لاتيني وليس برقم؛
- ألا يحتوي على فراغ، في حالة ما إذا كان الاسم متكون من كلمتين أو أكثر؛
- ألا يكون من الكلمات المحجوزة أو المخصصة، مثل: **Debut، Fin، Lire، Ecrire**؛
- ألا يحتوي الاسم على حروف ذات علامات نطقية **(Lettres accentuées)**؛
- ألا يحتوي على علامات خاصة، مثلا: الأس B^3، المؤشر B_3، !، 'A'، "A"، # ماعدا الرمز '_'؛
- ألا يتكرر استخدام نفس الاسم مرتين في الخوارزمية؛
- ومن الأحسن أن يعبر الاسم على محتواه وبالمقابل لا يكون طويلا جدا.

1. Noufeyle HADID et Ratiba NAHASSIA, (2012), "Initiation à l'algorithmique : Conception, exécution et test de validation à l'aide du logiciel pédagogique AlgoBox", Éditions Dar Ibn Tafil, Alger, p. 10
2. Ibid., p.11

ملاحظة:

القائم بإعداد الخوارزمية له الحرية في تسمية الكائنات (المتغيرات والثوابت)، بشرط أن يحترم القواعد التقنية السابقة الذكر.

مثال:

قدمت لك مجموعة من الاقتراحات التالية لكتابة اسم متغيرة يتم فيها حفظ اسم شخص.

المطلوب:

حدد الصحيح والخاطئ منها مع توضيح علة الخطأ.

1. P
2. 3P
3. P^2
4. Prénom
5. Prenom personne
6. Prenom_de_la_personne_dont_je_suis_entraine_de_parler.
7. Prenom

- **P**: الاسم تقنيا صحيح، لكن لا يعبر عن محتوى المتغيرة، فإذا لم يُقرأ نص المثال أعلاه سوف لا أعرف على ماذا يدل اسم المتغيرة.
- **3P**: الاسم خاطئ، يجب لا يبدأ الاسم برقم وإنما بحرف لاتيني.
- **P^2**: الاسم خاطئ، يجب أن لا يحتوي الاسم على علامات خاصة (الأس).
- **Prénom**: الاسم خاطئ، يجب أن لا يحتوي الاسم على حروف ذات علامات نطقية (Accent aigu sur la lettre e).
- **Prenom personne**: الاسم خاطئ، لا يجب أن يكون هناك فراغ في اسم المتغيرة، وإن كان ولا بد استخدام كلمتين فيجب أن يعوض الفراغ بـالرمز _، على النحو التالي: Prenom_personne. أو تدمج الكلمتين كالتالي: Prenompersonne.
- **Prenom _de_la_personne_dont_je_suis_entraine_de_parler**: الاسم خاطئ، الاسم دقيق وهو طويل جدا، مما يجعل قراءته غير واضحة.
- **Prenom**: الاسم صحيح، يحترم جميع القواعد التقنية.

2. النوع (Type): يميز نوع الكائن مجموعة القيم المسموح بها بالنسبة لهذا الكائن وكذا العمليات المسموح بها. ويمكن حصر النوع فيما يلي:

- **العدد الصحيح (Entier):** هي جميع الأعداد الصحيحة الموجبة والسالبة؛

- **العدد الحقيقي (Réel):** هي جميع الأعداد التي تحمل جزء صحيح وجزء عشري، علما أن العدد الصحيح هو جزء من العدد العشري.

- **الحرفي (Caractère):** يحمل هذا النوع حرف واحد (Un caractère)، والذي يجب أن يوضع بين مزدوجتين.

- **سلسلة حروف (Chaîne de caractères):** يشمل هذا النوع على حرفين أو أكثر، والتي يجب أن توضع بين مزدوجتين.

- **البولياني أو المنطقي (Booléen):** يأخذ قيمتين فقط إما صحيح (Vrai) أو خطأ (Faux).

يمكن تلخيص ما سبق في الجدول التالي مدعما بأمثلة:

النوع (Type)	رقمي (Numérique)		أبجدي عددي (Alphanumérique)		البولياني/المنطقي (Booléen/Logique)
	صحيح (Entier)	حقيقي (Réel)	حرف (Caractère)	سلسلة حروف (Chaîne de caractères)	
أمثلة عن القيم Exemples de valeurs	-20 14 2018	19.02 -101.75 4.25	"A" "X" "6" "@" "!" " "	"LMD" "Informatique" "2018"	Vrai Faux

3. القيمة (Valeur): تمثل المحتوى أو مضمون الكائن، فالكائن الذي تكون قيمته غير قابلة للتعديل أو التغيير طيلة إعداد وتنفيذ الخوارزمية فهو عبارة عن ثابتة (Constante). وكل كائن الذي تكون قيمته قابلة قابلة للتعديل أو التغيير طيلة إعداد وتنفيذ الخوارزمية فهو عبارة عن متغيرة (Variable).

ملاحظات:

- كل كائن له اسم ثابت، نوع ثابت وقيمة ثابتة فهو عبارة عن ثابتة. وكل كائن له اسم ثابت، نوع ثابت وقيمة متغيرة فهو عبارة عن متغيرة.

	الاسم	النوع	القيمة
الثابتة	ثابت	ثابت	ثابتة
المتغيرة	ثابت	ثابت	متغيرة

- المتغيرة تظهر على أنها عبارة عن علبة أو مكان في الذاكرة المركزية للحاسب تحمل اسما ما.

- يتحدد نوع المتغيرة بطبيعة القيمة التي تحملها، فإذا كانت لدينا مثلا القيمة 4 فإن نوع المتغيرة يكون حتما من نوع صحيح (La variable est de type entier)، ولا يمكن بأي حال من الأحوال أن يكون نوعا آخرا. وإذا كانت القيمة Ali فإن نوع المتغيرة يكون حتما من نوع سلسلة حروف (La variable est de type chaîne de caractères)، ولا يمكن بأي حال من الأحوال أن يكون نوعا آخرا. وإذا افترضنا مثلا أن المتغيرة X من نوع بولياني (La variable est de type booléen)، فلا يمكن أن نضع لها قيمة تختلف عن Vrai أو Faux.

- كل الكائنات المستعملة في الخوارزمية يجب أن يكون مصرح بها، ومن أجل ذلك يجب أن نحدد ما هي الكائنات ذات القيم الثابتة وتلك ذات القيم المتغيرة.

2.2.1. التصريح بالثوابت والمتغيرات (Déclaration des constantes et des variables)

يتم التصريح في الخوارزمية بالثوابت وبالمتغيرات على النحو التالي:

- **التصريح بالثوابت:**

```
nom de la constante = valeur
القيمة =  اسم الثابتة
```

- **التصريح بالمتغيرات:**

```
Nom de la variable : type
النوع :  اسم المتغيرة
```

أمثلة:

الثوابت	المتغيرات
PI = 3.14 n = 50 B2 = -3 Nombre = -100,75 Num_Salle = 8	A : entier b : réel X : caractère Adresse : chaîne de caractères B : Booléen

ملاحظات:

- إذا كانت لدينا عدة متغيرات من نفس النوع، فيمكننا تجميعها معًا في نفس السطر.

مثال:

- PrixHT, TauxTVA, PrixTTC : réel
- jour, mois : chaîne de caractères

- عند إعداد الخوارزمية يتم التصريح أولا بالثوابت إن وجدت ثم بالمتغيرات.
- يمكن الاستغناء عن مرحلة التصريح بالثوابت وهذا باستعمالها مباشرة في جسم الخوارزمية.

3.1. التمثيل النموذجي للخوارزمية (Représentation typique de l'algorithme)

تتحدد الخوارزمية من خلال ثلاثة أجزاء أساسية وهي:[1]

- **اسم الخوارزمية (Nom de l'algorithme):** نعني به اسم الخوارزمية ويكون مسبوقا بالكلمة المخصصة Algorithme، ويستنتج عادة اسم الخوارزمية انطلاقا من المشكل المراد حله.

1. Mohand cherif BELAID, (2020), "Initiation à l'algorithmique : Cours et exercices corrigé", Pages bleus internationales, Alger, p.p. 46-47

- **التصريحات (Déclarations):** نصرّح في هذا القسم بجميع الثوابت إن وجدت والمتغيرات (كائنات الإدخال، كائنات الإخراج)، التي سوف تستعمل في الخوارزمية.
- **مجموعة من الأفعال (Suite d'actions):** التي تشكل المعالجة المطلوب تنفيذها وتكون هذه الأفعال في صورة تعليمات (Instructions) محصورة بين الكلمتين Début (البداية) وFin (النهاية). ويسمى هذا الجزء بجسم الخوارزمية (Corps d'algorithme).

ونكتب الخوارزمية بالشكل التالي:[1]

Nom de l'algorithme اسم الخوارزمية	**Algorithme** {nom de l'algorithme}
Déclarations التصريحات	{Déclaration des constantes} {Déclaration des variables}
Suite d'actions مجموعة من الأفعال	**Début** {Suite d'actions} **Fin**

ملاحظة:

من أجل أن تكون الخوارزمية أكثر وضوحا، فمن المستحسن استعمال تعليقات (Commentaires)، ونحددها بين الرمزين /* */ أو { } كالتالي:[2]

```
Algorithme nom de l'algorithme
/*Définition des constantes et déclaration des variables*/
nom de la constante = valeur
nom de la variable : type
Début
        Action 1
        Action 2
        …
Fin
```

1. Noufeyle HADID et Ratiba NAHASSIA, op.cit., p. 12
2. Ibid., p.13

II. التعليمات الأولية (Instructions élémentaires)

لا تخلو أي خوارزمية على الإطلاق من التعليمات الأساسية التي سوف نشرحها بالتفصيل فيما يلي:

1.2. تعليمة التخصيص أو الإسناد (Instruction d'affectation)

التخصيص أو الإسناد (Affectation) من التعليمات الأكثر شيوعًا، وتتمثل في تخصيص متغيرة بقيمة من نفس نوعه، أي إعطائه قيمة أولى أو تغيير قيمته الحالية[1]. يُشار إلى هذه التعليمة بسهم متجه نحو اليسار، ونكتب:

Variable ← Valeur ou Expression
متغيرة ← عبارة أو قيمة

ملاحظات:

- العبارة ما هي في النهاية إلا قيمة.
- على يسار السهم نجد متغيرة واحدة وواحدة فقط.
- تعليمة التخصيص لا تغير إلا ما هو موجود على يمين السهم.
- يجب أن تكون المتغيرة وقيمة العبارة من نفس النوع.

مثال رقم 1:

Algorithme affectation

x, y : entier

Début

x ←12

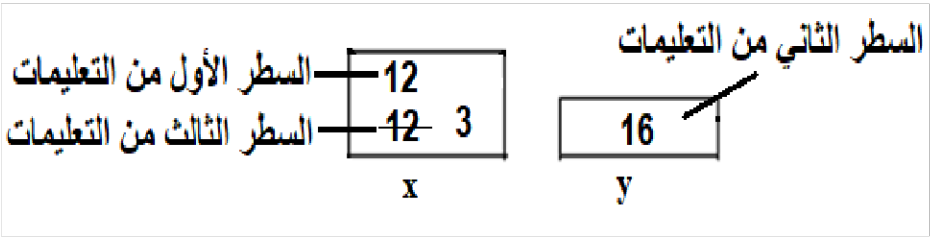
y ← x + 4

x ← 3

Fin

نلاحظ أنه في السطر الأول قمنا بتخصيص المتغيرة x بالقيمة 12، أما في السطر الثاني قمنا بتخصيص المتغيرة y بالعبارة x + 4، أما في السطر الثالث قمنا بتغيير قيمة المتغيرة x حيث خصصنا لها القيمة 3 بدلا من 12، فيتم إلغاء القيمة القديمة وتعويضها بالقيمة الجديدة. ولتقريب الفهم أكثر نقدم رسما تخطيطيا لحالة المتغيرات أثناء التنفيذ:

1. Mohand cherif BELAID, op.cit., p. 53



والجدول التالي الذي يعبر عن التظاهر باليد[1] (Déroulement) يوضح تطور حالة المتغيرات تعليمة بتعليمة.

Variables / Instructions	x	y
1	12	0
2	12	16
3	3	16

مثال رقم 2:

قم بإعداد خوارزمية تسمح بجمع العددين 10 و30.

الحل الأول: بالتصريح بالثوابت

Algorithme addition

x = 10

y = 30

z : entier

Début

z ← x + y

Fin

الحل الثاني: باستعمال مباشر للثوابت

Algorithme addition

z : entier

Début

z ← 10 + 30

Fin

تعالج الخوارزمية العديد من المشاكل الرياضية وبهذا تأخذ العبارات الرياضية (Expressions mathématiques) حيزا كبيرا في المعالجة، كما تستخدم الخوارزمية العديد من العوامل (Opérateurs) والتي حصرناها في أربعة أصناف.

1. نقوم بهذه المرحلة بعد إعداد الخوارزمية لاختبار صحتها، وتسمى هذه المرحلة أيضا بالمحاكاة (Simulation) أو تنفيذ الخوارزمية (Exécution de l'algorithme) أو اختبار التحقق من صحة الخوارزمية (Test de validation d'algorithme).

1. العبارات (Expressions)

بالعودة إلى تعليمة التخصيص السابقة الذكر:

Variable ← Valeur ou Expression

متغيرة ← عبارة أو قيمة

فإننا نجد:

- على يسار السهم نجد اسم المتغيرة فقط لا غير، وإذا وجدنا على يسار السهم شيء آخر غير اسم المتغيرة، فإننا نكون واثقين أننا قمنا أو وقعنا في خطأ.

- على يمين السهم، نجد العبارة وهي عبارة عن مجموعة من عوامل (Opérateurs) ذات معنى معين ومحدد وذات علاقة بمتغيرات أو قيم. وهذه العبارة تكون لها في النهاية قيمة معينة، وهذه القيمة يجب أن تنتمي إلى نفس نوع المتغيرة المحولة إليها أو محتواة في نوع المتغيرة.

أمثلة عن العبارات:

A & B X – Y 14 + 52

2. العوامل (Opérateurs)

العامل هو عبارة عن إشارة يربط بين قيمتين لإعطائنا نتيجة وتختلف العوامل باختلاف نوع القيم ونجد منها أربعة أنواع وهي:

- **العوامل الرقمية (الحسابية) Opérateurs numériques (arithmétiques)**: تستعمل للقيام بالعمليات الحسابية على الأعداد، وعددها خمسة عوامل وهي:

العامل ودوره	الكتابة المعلوماتية للعامل
+ للجمع	+
- للطرح	-
÷ للقسمة	/
× للجداء	*
الأس	** أو ^

تنفذ العمليات الحسابية حسب قانون الأولوية (Loi de priorité) أو ما يطلق عليه في علوم الرياضيات وبرمجة الحاسب بأسبقية المعامل (Priorité des opérateurs)، وهي قاعدة تستعمل لتوضيح أي العمليات

الحسابية يجب تنفيذها أولا[1]. حيث ينفذ الحاسب العبارة من اليسار إلى اليمين بحثا عن الأس وتنفيذه ثم البحث عن عملية الجداء والقسمة وتنفيذهما ثم البحث عن عملية الجمع والطرح وتنفيذهما.

ملاحظات:

- الجمع والطرح لهما نفس الأولوية والحاسب ينفذ أول عملية يجدها من اليسار إلى اليمين، الشيء نفسه بالنسبة للجداء والقسمة.
- وضع الأقواس في العبارة الرياضية يؤدي إلى تغيير في قانون الأولوية، حيث تصبح الأولوية للقوس والأولوية المطلقة للقوس الداخلي.
- يمكن أن تتضمن في العبارة أحد الدوال كالجذر التربيعي، القيمة المطلقة، الدالة الأسية، وهكذا.

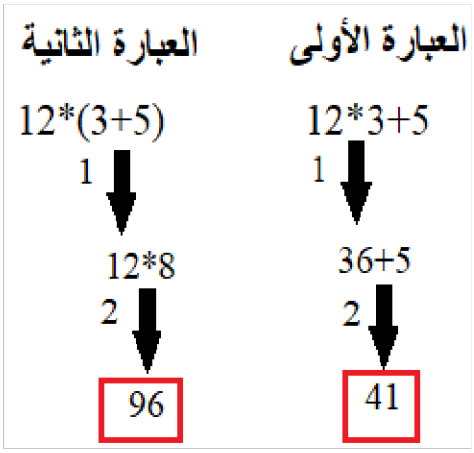
تسمح هذه الدالة بحساب الجذر التربيعي لقيمة A. مثال: **SQRT(4) = 4**	√X	SQRT(X)
تسمح هذه الدالة بحساب القيمة المطلقة لقيمة A. مثال: **ABS(-5) = 5**	|X|	ABS(X)
تسمح هذه الدالة بإعطاء الجزء الصحيح من نتيجة القسمة لعدد صحيح على آخر. مثال: **9 DIV 2 = 4**	X DIV Y	DIV
تسمح هذه الدالة بإعطاء باقي القسمة لعدد صحيح على آخر. مثال: **9 MOD 2 = 1**	X MOD Y	MOD
- تكتب العبارات الحسابية معلوماتيا على سطر واحد.		

أمثلة عن تحويل العبارة من عبارة رياضية إلى عبارة معلوماتية:

العبارة الرياضية	⬅	العبارة المعلوماتية
$A+B^3-4B$		A+B^3-4*B
$A[BC-(D+C)^2]$		A*(B*C-(D+C) ^2)
$\frac{A+B^2}{\sqrt{C-D}}$		(A+B^2)/SQRT(C-D)
$\lvert A+B\rvert+C^3$		ABS(A+B)+C^3
$\frac{(X-1)^2}{3X+2}-\sqrt{\lvert 1-X\rvert-5}$		(X-1)^2/(3*X+2)-SQRT(ABS(1– X)-5)

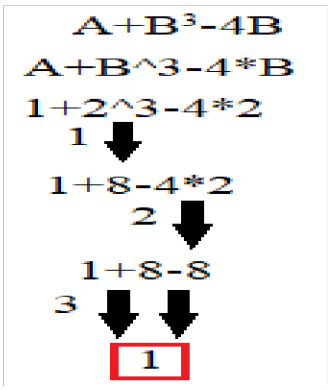
1. **https://www.alloprof.qc.ca/fr/eleves/bv/mathematiques/la-priorite-des-operations-m1061 Consulter le: 15/12/2020**

- قم بحساب نتيجة العبارتين التاليتين محترما قانون الأولوية:



نلاحظ أنه بالرغم من أن العبارة الأولى هي نفسها العبارة الثانية إلى أن النتيجتين مختلفتين والسبب يرجع في أن وضع الأقواس في العبارة الثانية قد غير من قانون الأولوية.

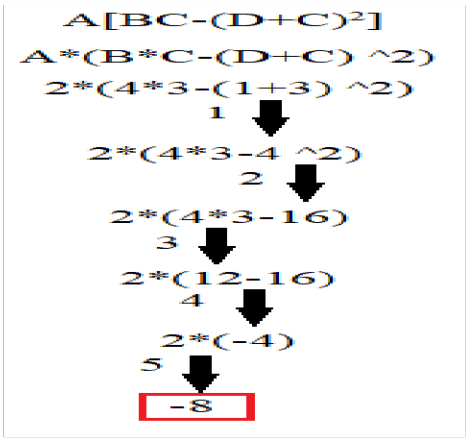
- قم بحساب نتيجة العبارة التالية: $A + B^3 - 4B$ علما أن: $A = 1$، $B = 2$



حسب قانون الأولوية فإن الأولوية الأولى للأس والثانية للجداء، وبما أن الجمع والطرح لهما نفس الأولوية، فالأول الذي يأتي على اليسار ينفذ.

قم بحساب نتيجة العبارة التالية: $A[BC-(D+C)^2]$ علما أن: $A = 2$، $B = 4$، $C = 3$، $D = 1$

حسب قانون الأولوية فإن الأولوية الأولى للأس، إلا أن وجود الأقواس قد عطل مبدأ الأولوية الطبيعي فأصبحت الأولوية للأقواس والأولوية المطلقة للقوي الداخلي.



- **العوامل الأبجدية العددية (Opérateurs alphanumériques):** تستعمل هذه المعاملات مع سلسلة الحروف وتتمثل أساسا في:[1]

- **& أو Concat:** يقوم بوضع تسلسل منطقي (Concaténation) لسلسة الحروف حسب ما يريده المستخدم.

مثال:

Algorithme concatenation
x, y, z, m : chaîne de caractères
Début
X ← "Module"
y ← " "
z ← "Informatique"
m ← x & y & z
Fin

النتيجة بعد تنفيذ الخوارزمية: **m** ← "Module Informatique"

- **Longueur:** يسمح بحساب عدد أحرف سلسلة حروف.

مثال:

Algorithme longueur
compte : entier
mot : chaîne de caractères
Début
mot ← "Management"
compte ← longueur (mot)
Fin

النتيجة بعد تنفيذ الخوارزمية: **Compte** ← 10

- **العوامل العلاقية أو المقارنة (Opérateurs de relation ou de comparaison):** تستعمل للمقارنة بين عنصرين (متغيرة، ثابتة، قيمة).

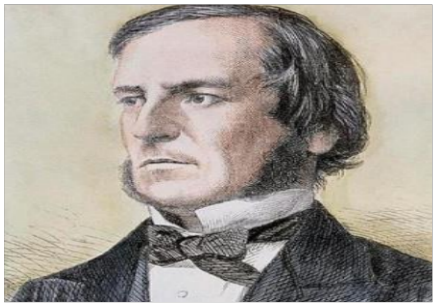
1. Noufeyle HADID et Ratiba NAHASSIA, (2012), op.cit., p.p. 17-18

العامل	الوصف	المثال
<	أقل تماما من	X < 10
>	أكبر تماما من	X > 2
<=	أقل أو يساوي من	X<= -4
>=	أكبر أو يساوي من	X >= 5
=	يساوي لـ	X = "p"
<>	يختلف عن	X < > 0

- **العوامل المنطقية أو البوليانية (Opérateurs logiques ou Booléen):** تستعمل للربط بين عبارتين علائقيتين (Expressions relationnelles) وتتمثل أساسا في:

- ET تقرأ على أنها واو العطف (و) يُرمز لها بالرمز ∧.
- OU تقرأ على أنها حرف التخيير (أو) يُرمز لها بالرمز ∨.
- NON تقرأ على أنها لا النافية (لا) يُرمز لها بالرمز ¬.

ونتيجة العبارة تكون دائما قيمة بوليانية/ منطقية (Valeur booléenne/ Logique) والمتمثلة في قيمتين اثنتين، هما: Vrai أو Faux .



George Boole (1815-1864)

ويرجع الفضل لظهور هذا النوع من القيم لعالم الرياضيات والمنطق البريطاني George Boole، الذي اخترع طريقة للتعبير عن العلاقات المنطقية بلغة الجبر تسمى الجبر المنطقي أو ما يعرف بالجبر البولياني (Algèbre de Boole)، والذي يعتبر أحد المرتكزات الأساسية المستخدمة في تصميم وتركيب الحاسوب والبرمجة[1].

بافتراض أن المتغيرتين X و Y متغيرتين منطقيتين فإنه يطبق عليها الجبر البولياني (Algèbre de Boole) كما هو مبين في جدول الحقيقة أدناه والذي يوضح مختلف العمليات المنطقية التي تجرى على هتان المتغيرتين.

1. https://www.universalis.fr/encyclopedie/george-boole/ consulter le : 13/12/2020

جدول الحقيقة (Table de vérité)

X	Y	X ET Y	X OU Y	NON X	NON Y
1	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	1	1

المصدر: فؤاد نمر عجيل، (2016)، "تطبيقات البوابات المنطقية: مختبر الإلكترونيات"، جامعة ذي قار، كلية العلوم، قسم الفيزياء، ص. ص. 1-3

ملاحظات:

- تنفذ العمليات المنطقية من اليسار إلى اليمين.
- تنفذ العمليات باحترام قانون الأولوية التالي: NON ثم ET ثم OU.
- وضع الأقواس يغير من تنفيذ قانون الأولوية، فتصبح الأولوية لما داخل الأقواس.

أمثلة:

يتم الاستعانة بجدول الحقيقة ابتداء من العبارة الرابعة.

	العبارة	النتيجة		العبارة	النتيجة
.1	A ← 2 < 4	**VRAI**	.6	K ← A OU C	**VRAI**
.2	B ← 3 > 5	**FAUX**	.7	G ← A ET B OU K	**VRAI**
.3	C ← 6 = 6	**VRAI**	.8	H ← B ET A ET NON D	**FAUX**
.4	D ← A ET B	**FAUX**	.9	I ← (A ET B) OU C	**VRAI**
.5	E ← A ET C	**VRAI**	.10	J ← A ET D OU B OU NON I	**VRAI**

شرح العبارة رقم 4:

D ← A ET B

D← V ET F

D← Faux

شرح العبارة رقم 8:

الأولوية للمعامل Non ثم للمعامل Et

H ← B ET A ET NON D

H ← F ET V ET NON F

H ← F ET V ET V

H ← Faux

شرح العبارة رقم 9:

الأولوية لما داخل القوسين ثم للمعامل Ou.

I ← (A ET B) OU C

I ← V OU V

I ← Vrai

2.2. التعليمات الخاصة بالإدخال والإخراج (Instructions d'entrée et de sortie)

بالإضافة إلى تعليمة التخصيص نجد تعليمتين أساسيتين والتي لا تخلو أي خوارزمية منهما وهما:

1.2.2. تعليمة القراءة (الإدخال) (Instruction de lecture "d'entrée")

هي ذلك الفعل الذي من خلاله نستطيع إدخال (قراءة) المعطيات وذلك باستعمال أحد الأجهزة المحيطية للإدخال والذي يكون عادة لوحة المفاتيح. وتكتب التعليمة كالتالي:[1]

التعليمة:	Lire (variable)	Saisir (variable)	Introduire (variable)
مثال:	Lire (Note)	Saisir (Note)	Introduire (Note)

ملاحظة:

- من أجل توحيد العمل نعتمد في العمل دائما على التعليمة Lire.
- في حالة إدخال أو قراءة أكثر من متغيرة واحدة، فإنه يكفي إدراج التعليمة مرة واحدة وكتابة المتغيرات على سطر واحد كالتالي: Lire (variable1,variable2,…..)

مثال: Lire (Note_TD, Note_Cours)

بالرجوع إلى تعليمة التخصيص المذكورة سابقا نلاحظ أنها تتقاطع مع التعليمة Lire فيما يخص إدخال قيمة إلى متغيرة، إلا أنه يوجد ثلاثة اختلافات جوهرية بين التعليمتين والتي نلخصها في الجدول التالي:[2]

تعليمة التخصيص	التعليمة Lire
تسمح بتغيير قيمة المتغيرة، وهذا إما بتخصيص قيمة أولية (أو قيمة جديدة)، أو بتخصيص قيمة تم حسابها انطلاقا من عبارة.	تسمح بإدخال قيمة إلى متغيرة.
إذا كانت قيمة المتغيرة معلومة عند إعداد الخوارزمية، فإننا نستعمل تعليمة التخصيص.	إذا كانت قيمة المتغيرة غير معلومة عند إعداد الخوارزمية، فإننا نستعمل تعليمة LIRE.
لا يتغيَّر محتوى المتغيرة عندما نكرر تنفيذ الخوارزمية، إلا في حالة تغيُّر الخوارزمية.	ممكن أن يتغيَّر محتوى المتغيرة عند كل تنفيذ للخوارزمية بدون تغيُّر الخوارزمية.

1. Noufeyle HADID et Ratiba NAHASSIA, op.cit., p. 18
2. Ibid., p. 18

1.2.2. تعليمة الكتابة (الإخراج) (Instruction d'écriture "de sortie")

تسمح تعليمة الكتابة بعرض أو نشر النتائج على أحد الأجهزة المحيطية للإدخال والذي يكون عادة الشاشة. وتكتب التعليمة كالتالي:[1]

Afficher (Valeur)	ou	Ecrire (Valeur)

القيمة (La valeur) المنشورة يمكن أن تكون عبارة عن:

- ثابتة؛
- متغيرة؛
- نتيجة عبارة؛
- رسالة (Message).

ملاحظة:

- من أجل توحيد العمل نعتمد في العمل على التعليمة Ecrire.
- في حالة إخراج أكثر من متغيرة واحدة، فإنه يكفي إدراج التعليمة مرة واحدة وكتابة المتغيرات على سطر واحد كالتالي: Ecrire (variable1,variable2,…..)

مثال: Ecrire (Note_TD, Note_Cours)

أمثلة:

x, y, s : entier

Instruction	Affichage
Ecrire ("Bonjour")	Bonjour
Ecrire ("10")	10
Ecrire (10)	10
Ecrire ("10 + 5")	10 + 5
Ecrire (10 + 5)	15
Ecrire ("10 & 5")	10 & 5
Ecrire ("10" & "5")	105
Ecrire ("10 + 5 = 11")	10 + 5 = 11
Ecrire ("10 + 5=", x + y)	10 + 5= (affichage de la somme calculée)
Ecrire ("s")	s
Ecrire (s)	(Affichage de la valeur de s)
Ecrire ("la somme est égale à :", s)	la somme est égale à : (la valeur de s)
Ecrire (s, " est positif ")	(la valeur de s) est positif

1. Ibid., p.p. 18-19

ملاحظة:

يمكن استعمال الإشارة ' ' بدلا من " " للعرض على الشاشة.

مثال 1:

انطلاقا من الخوارزمية المقدمة أدناه، ما هي قيمة كل من المتغيرتين A و B بعد تنفيذ تلك الخوارزمية.

Algorithme Exemple_1

A, B: entier

Début

A ← 1

B ← A+3

A ←3

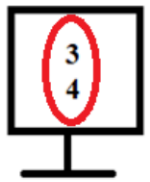
Ecrire (A, B)

Fin

الحل:

Algorithme exemple_1
A, B: entier
Début
A ← 1
B ← A+3
A ←3
Ecrire (A, B)
Fin

Instructions \ Variables	A	B
1	1	0
2	1	4
3	3	4



ما يظهر على الشاشة

مثال 2:

ما نتيجة الخوارزمية التالية:

Algorithme Exemple2

a, b, m: chaîne de caractères

Début

a ← "865"

b ← "71"

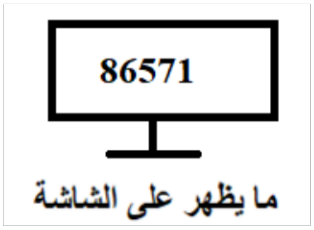
m ← a & b

Ecrire (m)

Fin

الحل:

Variables / Instructions	a	b	m
1	"865"	-	-
2	"865"	"71"	-
3	"865"	"71"	"86571"



مثال 3:

ما نتيجة الخوارزمية التالية:

Algorithme Exemple3

a, b: chaîne de caractères

m : entier

Début

a ← "865"

b ← "71"

m ← a + b

Ecrire (m)

Fin

الحل:

ينتج عن هذه الخوارزمية خطأ في التنفيذ (Erreur d'exécution)، حيث لا يمكن تخزين متغيرة من نوع سلسلة حروف في متغيرة من نوع رقمي (صحيح أو حقيقي).

3.2. تمارين:

التمارين المقترحة هي تمارين لامتحانات السنوات السابقة.

تمرين رقم 1:

1. حدد أسماء المتغيرات الصحيحة والخاطئة مع إظهار علة الخطأ وهذا في كل مما يلي:

المتغيرات	TVA	Fin	α	Y	Quantité	Prix	Nom	N etud
صحيح/خطأ								

2. حدد نوع المتغيرات لكل قيمة من القيم التالية:

القيم (Valeurs)	"faux"	VRAI	"%"	22.3
النوع (Type)				

تمرين رقم 2:

أكتب العبارات التالية في المعلوماتية وقدم النتيجة لكل واحدة منها حسب أولويات التنفيذ:

1. $X = 7 - 4^2 + 3^2 + 13 - 10/2 + 2^3$

2. $Y = 7 - (4^2 + 3)^2 + 13 - 10/(2 + 2^3)$

3. $Z = 7 - 4^2 + (3^2 + 13) - (10/2) + 2^3$

4. $T = 7 - 4^2 + 3^2 + (13-10)/2 + 2^3$

- ماذا تلاحظ؟

تمرين رقم 3:

1. ما هي نتيجة الدمج (Concaténation) لكل عبارة من العباراتين التاليتين:

"Université"&" d'Alger3" ; "20"&"21"

2. أوجد نتيجة العبارات المنطقية التالية إذا علمت أن:

A = 1 , B = 0 , C = 1

- A OU B ET C
- A OU NON B
- NON(A ET C)
- A OU NON B ET C ET NON A
- NON(A OU NON B) ET NON(C OU B)

تمرين رقم 4:

لتكن لديك الخوارزمية التالية والتي تشمل على مجموعة من الأخطاء.

Essai **Algorithme**

a, b, c : entire

d : caractère

e : booléen

r : reel

Début

Lire (c)

Lire ("r")

b ← 0.5

y ← 4

e ← "vrai"

d → "d"

a ← r

Ecrire (a, b, "c")

المطلوب:

- حدد طبيعة الأخطاء في الخوارزمية.
- أعد كتابة الخوارزمية بشكل صحيح.

تمرين رقم 5:

إليك التصريحات التالية:

insecticide1, insecticide2, insecticide3 : entier

terre_b: réel

plante : chaîne de caractères

Evolution : booléen

- أذكر صحة أو خطأ كلّ من التخصيصات (الإسنادات) التالية:

insecticide1 ← 99.00

plante ← "géranium"

terre_b ← 0,3*insecticide1+0,2*insecticide3

Evolution ← "évolution positive"

تمرين رقم 6:

انطلاقا من الخوارزمية المقدمة أدناه، ما هي قيمة كل من المتغيرات a، b وc بعد تنفيذ تلك الخوارزمية.

Algorithme Exo_6

a, b, c : entier

Début

a ←5

b ← 3

c ← a+b

a ←2

c ← b-a

Ecrire ("Les valeurs des trois variables sont :")

Ecrire (a, b ,c)

Fin

تمرين رقم 7:

ما هي نتيجة الخوارزمية بعد تنفيذ التعليمات التالية:

Algorithme Exo_7

X, Y, Z, T, M: chaînes de caractères
Début

X ← "2"

Y ← "ème"

Z ← " "
T ← "année"

M ← X & Y & Z & T

Ecrire (M)

Fin

تمرين رقم 8:

قم بإعداد خوارزمية تسمح بعرض مربع الأعداد من 1 إلى 4.

تمرين رقم 9:

قم بإعداد خوارزمية تسمح بحساب مساحة حقل مستطيل الشكل. ثم قم بالتظاهر باليد من أجل القيم التالية:

- Longueur = 200
- Largeur = 100

تمرين رقم 10:

قم بإعداد خوارزمية تسمح بحساب طول اسم ما.

تمرين رقم 11:

قم بإعداد خوارزمية تسمح بحساب معدل طالب يمتحن في مادتين.

تمرين رقم 12:

من أجل الحصول على شهادة في إدارة الأعمال يقوم المُترشِح باجتياز مسابقة تتضمن ثلاث مواد حيث مُعامِل (Coefficient) المادة الأولى هو 1، معامل المادة الثانية هو 2 معامل المادة الثالثة هو 4.

المطلوب:

إعداد خوارزمية التي تسمح بحساب المعدل وعرض اسم ولقب المترشح، العلامات الثلاثة والمعدل.

تمرين رقم 13:

قم بإعداد خوارزمية تسمح بحساب المبلغ الذي يجب دفعه لشراء منتجين. علما أن نسبة الرسم على القيمة المضافة لكلا المنتجين يساوي 14٪.

تمرين رقم 14:

قم بكتابة خوارزمية تسمح بحساب وعرض على الشاشة الأجر الصافي (Salaire net) لموظف. علما أن:

الأجر الصافي = الأجر الخام – قيمة الضريبة – قيمة المساهمات الاجتماعية Salaire net = Salaire brut – Valeur de l'impôt – Valeur cotisations sociales
الأجر الخام = (الأجر القاعدي + علاوة التقنية + علاوة النقل + علاوة الأطفال) × معدل العمل Salaire brut = (Salaire de base + Prime de technicité + Prime de transport + Prime des enfants) × Taux de travail
معدل العمل = عدد الأيام المنجزة / 26 Taux de travail = Nombre de jours travaillés / 26
علاوة الأطفال = علاوة الطفل الواحد × عدد الأطفال Prime des enfants = Prime d'un enfant × Nombre d'enfants
قيمة الضريبة = نسبة الضريبة × الأجر الخام Valeur de l'impôt = Taux de l'impôt × Salaire brut
قيمة المساهمات الاجتماعية = نسبة المساهمات الاجتماعية × الأجر الخام Valeur cotisations sociales = Taux de cotisations sociales × Salaire brut
نسبة المساهمات الاجتماعية = 26% Taux cotisations sociales = 26%
نسبة الضريبة = 2% Taux de l'impôt = 2%

تمرين رقم 15:

احتاجت مؤسسة "الميادين للمشاريع الإسكانية" إلى تمويل خارجي لإنجاز إحدى مشاريعها في الجنوب الجزائري، فقامت بطلب قرض من بنك "المنار" المتخصص في مثل هذه التمويلات، وهي تعلم أن قيمة القرض (Valeur de l'emprunt bancaire) تتعلق بآخر رقم أعمال (Chiffre d'affaires) حققته المؤسسة وبالتكلفة التقديرية لانجاز المشروع (Coût prévisionnel du projet).

المطلوب:

- قم بكتابة خوارزمية التي تحسب وتعرض على الشاشة المبلغ الإجمالي الذي ستسدده المؤسسة (Montant global à payer) في نهاية مدة القرض، مستعينا بالصيغ الحسابية وبالمعلومات التالية:

المبلغ الإجمالي مستحق الدفع = قيمة القرض البنكي+ مبلغ الفائدة Montant global à payer = Valeur de l'emprunt bancaire + Montant d'intérêt
مبلغ الفائدة = قيمة القرض البنكي× نسبة الفائدة × مدة القرض Montant d'intérêt = Valeur de l'emprunt bancaire × Taux d'intérêt × Durée de l'emprunt
قيمة القرض البنكي = التكلفة التقديرية لانجاز المشروع × 50% Valeur de l'emprunt bancaire = Coût prévisionnel du projet × 50%
مدة القرض هي 5 سنوات ونسبة الفائدة هي 1% سنويا.

- قم بالتظاهر باليد من أجل التكلفة التقديرية لانجاز المشروع والتي تساوي 1000000000.00 دج.

تمرين رقم 16:

قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بحساب عتبة المردودية (Seuil de rentabilité) لمؤسسة الميادين التجارية ونشر النتيجة على الشاشة، علما أنَّ:

$\text{عتبة المردودية} = \frac{\text{التكاليف الثابتة} \times \text{رقم الأعمال}}{\text{الهامش على التكلفة المتغيرة}}$ $\text{Seuil de rentabilité} = \frac{\text{Coûts fixes} \times \text{Chiffre d'affaires}}{\text{Marge sur coût variable}}$
الهامش على التكلفة المتغيرة = رقم الأعمال – التكاليف المتغيرة   Marge sur coût variable = Chiffre d'affaires - Coûts variables
التكاليف المتغيرة = التكلفة المتغيرة للمواد الأولية + التكاليف المتغيرة للإنتاج + التكاليف المتغيرة للتوزيع + تكلفة المخزون الأولي – تكلفة المخزون النهائي   Coûts variables = Coût variable des matières premières + Coûts variables de production + Coûts variables de distribution + Coût du stock initial - Coût du stock final

تمرين رقم 17:

تُعتبر ميزانية الدولة (Le budget de l'état) كوثيقة قانونية تُعدُها الحكومة سنويا وتعرض فيها توقعاتها لإيرادات الدولة خلال السنة المالية القادمة فضلا عن برمجة نفقاتها.

المطلوب:

بالاستعانة بقواعد الحساب أدناه، قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بحساب وعرض على الشاشة لرصيد ميزانية الدولة (Solde budgétaire de l'état).

رصيد الميزانية العامة للدولة = مجموع الإيرادات – مجموع النفقات   Solde budgétaire de l'état = recettes totales – dépenses totales
مجموع الإيرادات = الإيرادات الضريبية + الإيرادات غير الضريبية   Recettes totales = recettes fiscales + recettes non fiscales
الإيرادات الضريبية = الإيرادات المباشرة + الإيرادات غير المباشرة   Recettes fiscales = recettes directes + recettes indirectes
الإيرادات المباشرة = الضريبة على الدخل + الضريبة على الشركات   Recettes directes = impôt sur le revenu + impôt sur les sociétés
مجموع النفقات = نفقات التسيير + نفقات الاستثمار والتجهيز   Dépenses totales = frais de gestion + frais d'investissement et de fourniture

4.2. حلول التمارين

حل التمرين رقم 1:

.1

المتغيرات	TVA	Fin	α	Y	Quantité	Prix	Nom	N etud
صحيح/خطأ	صحيح	خطأ	خطأ	صحيح	خطأ	صحيح	صحيح	خطأ

- Fin: أحد الكلمات المحجوزة أو المخصصة.
- α: علامة خاصة.
- Quantité: الاسم على حرف ذات علامة نطقية (Accent aigu sur la lettre e).
- N etud: يوجد فراغ في الاسم.

.2

القيم (Valeurs)	"faux"	VRAI	"%"	22.3
النوع (Type)	**Chaîne de caractères**	**Booléen**	**Caractère**	**Réel**

حل التمرين رقم 2:

1. $X = 7 - 4^2 + 3^2 + 13 - 10/2 + 2^3$

X ← 7 – 4 ∧ 2 + 3 ∧ 2 + 13 – 10 / 2 + 2 ∧ 3
1 1' 1''
X ← 7 – 16 + 9 + 13 – 10/2 + 8
2
X ← 7 – 16 + 9 + 13 – 5 + 8
3 3' 3'' 3''' 3''''

X ← 16

2. $Y = 7 - (4^2 + 3)^2 + 13 - 10/(2 + 2^3)$

Y ← 7 – (4 ∧ 2 + 3) ∧ 2 + 13 – 10 /(2 + 2 ∧ 3)
1
Y ← 7 – 19 ∧2 + 13 – 10/ (2 + 2 ∧ 3)
2
Y ← 7 – 19 ∧2 + 13 – 10/ 10
3
Y ← 7 – 361 + 13 – 10/10
4
Y ← 7 – 361 + 13 – 1
5 5' 5''

Y ← – 342

3. $Z = 7 - 4^2 + (3^2 + 13) - (10/2) + 2^3$

Z ← 7 – 4 ∧ 2 + (3 ∧ 2 + 13) – (10/2) + 2∧3
1
Z ← 7 – 4 ∧2 + 22 – (10/2) + 2∧3
2
Z ← 7 – 4 ∧2 + 22 – 5 + 2∧3
3 3'
Z ← 7 – 16 + 22 –5 + 8
5 5' 5'' 5'''

Z = 16

4. T = 7 – 4^2 + 3^2 + (13-10)/2 + 2^3

T ← 7 – 4 ∧ 2 + 3 ∧ 2 + (13–10)/2 + 2∧3
1
T ← 7 – 4 ∧2 + 3 ∧ 2 + 3/2 + 2∧3
2 2' 2''
T ← 7 – 16 + 9 + 3/2 + 8
3
T← 7 – 16 + 9 + 1.5 + 8
4 4' 4'' 4'''

T = 9.5

نلاحظ أنه وبالرغم من أن العبارة الرياضية هي نفسها إلا أن وضع الأقواس بشكل مختلف يُغيّر من مبدأ الأولوية وبالتالي من النتيجة. كما نلاحظ أن نتيجة العبارة X هي نفسها نتيجة العبارة Z بالرغم من وضع الأقواس في هذه الأخيرة، والسبب راجع إلى أن تلك الأقواس ليس لها أي معنى رياضيا. منه نستنتج أنه وضع الأقواس في العبارات لا يكون بشكل عشوائيا وإنما توضع بشكل منطقي.

حل التمرين رقم 3:

.1

Université d'Alger3

2021

.2

A OU B ET C

1 OU 0 ET 1

1 OU 0

1

- الأولوية الأولى للمعامل ET والنتيجة هي 0.
- ثم الأولوية الثانية للمعامل OU والنتيجة هي **1** أي **النتيجة صحيحة.**

A OU NON B

1 OU NON 0

1 OU 1

1

- الأولوية الأولى للمعامل NON والنتيجة هي 1.
- ثم الأولوية الثانية للمعامل OU والنتيجة هي **1** أي **النتيجة صحيحة.**

NON(A ET C)

NON (1 ET 1)

NON 1

0

- الأولوية لما بين القوسين و النتيجة هي 1.
- ثم الأولوية الثانية للمعامل NON والنتيجة هي **0** أي **النتيجة خاطئة.**

A OU NON B ET C ET NON A

1 OU NON 0 ET 1 ET NON 1

1 OU 1 ET 1 ET 0

1 OU 0

1

NON(A OU NON B) ET NON(C OU B)

NON(1 OU NON 0) ET NON(1 OU 0)

NON(1 OU 1) ET NON(1 OU 0)

NON 1 ET NON 1

0 ET 0

0

حل التمرين رقم 4:

1. تحديد الأخطاء

- خطأ في اسم الخوارزمية.

Essai **Algorithme**

a, b, c : entire

d : caractère

e : booléen

r : reel

Début

Lire (c)

Lire ("r")

b ← 0.5

y ← 4

e ← "vrai"

d → "d"

a ← r

Ecrire (a, b, "c")

- عند قراءة المتغيرة r لا نضع " " في المتغيرة.
- لا يمكن تحويل قيمة حقيقية في متغيرة من نوع صحيح.
- لا يمكن تحويل قيمة إلى المتغيرة Y لأنه لم يتم التصريح بها بالمتغيرة.
- نزع المزدوجتين من القيمة Vrai لأن هذه الأخيرة قيمة بوليانية وليس سلسلة حروف.
- اتجاه السهم.
- المتغيرة من نوع صحيح لا تستقبل متغيرة من نوع حقيقي.
- لا توجد الكلمة المخصصة Fin.

2. إعادة كتابة الخوارزمية بالشكل الصحيح

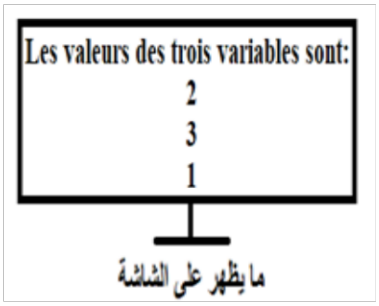
Algorithme Essai
a, b, c : entier
r : réel
d : caractère
e : booléen
Début
Lire (c, r)
b ← 1
e ← vrai
d ← "d"
r ← a
Ecrire (a, b, "c")
Fin

حل التمرين رقم 5:

الإسنادات	صحيح / خطأ
insecticide1 ← 99.00	خطأ
Plante ← "géranium"	صحيح
terre_b ← 0,3*insecticide1+0,2*insecticide3	صحيح
Evolution ← "évolution positive"	خطأ

حل التمرين رقم 6:

Variables / Instructions	a	b	c
1	5	0	0
2	5	3	0
3	5	3	8
4	2	3	8
5	2	3	1



حل التمرين رقم 7:

Variables / Instructions	X	Y	Z	T	M
1	"2"	-	-	-	-
2	"2"	"ème"	-	-	-
3	"2"	"ème"	" "	-	-
4	"2"	"ème"	" "	"année"	-
5	"2"	"ème"	" "	"année"	"2ème année"

حل التمرين رقم 8:

الحل الأول	الحل الثاني	الحل الثالث
Algorithme Exo4 **Début** **Ecrire** ("1^2 = 1") **Ecrire** ("2^2 = 4") **Ecrire** ("3^2 = 9") **Ecrire** ("4^2 = 16") **Fin**	**Algorithme Exo4** **Début** **Ecrire** ("1^2 = ",1) **Ecrire** ("2^2 = ",4) **Ecrire** ("3^2 = ",9) **Ecrire** ("4^2 = ",16) **Fin**	**Algorithme Exo4** **Début** **Ecrire** ("1^2 = ",1^2) **Ecrire** ("2^2 = ",2^2) **Ecrire** ("3^2 = ",3^2) **Ecrire** ("4^2 = ",4^2) **Fin**

نتيجة تنفيذ الخوارزمية في الحالات الثلاثة هي:

1^2 = 1
2^2 = 4
3^2 = 9
4^2 = 16

حل التمرين رقم 9:

Algorithme Calcul_surface
longueur, largeur, surface : réel
Début
Ecrire ("Entrer la longueur du champ :")
Lire (longueur)
Ecrire ("Entrer la largeur du champ :")
Lire (largeur)
surface ← longueur * largeur
Ecrire ("La surface est égale à :", surface)
Fin

التظاهر باليد:

Variables / instructions	longueur	largeur	surface	Résultat
1	-	-	-	Entrer la longueur du champ :
2	200	-	-	
3	200	-	-	Entrer la largeur du champ :
4	200	100	-	
5	200	100	30000	
6	200	100	30000	La surface est égale à : 30000

Entrer la longueur du champ :
Entrer la largeur du champ :
La surface est égale à : 30000

ما يظهر على الشاشة

حل التمرين رقم 10:

Algorithme longueur
compte : entier
Nom : chaîne de caractères
Début
Ecrire ("Entrer le nom :")
Lire (Nom)
compte ← longueur (Nom)
Ecrire ("Le nombre de lettres est :", compte)
Fin

حل التمرين رقم 11:

Algorithme Moyenne
note1, note2, moyenne : réel
Début
Ecrire ("Entrer les deux notes:")
Lire (note1, note2)
moyenne ← (note1 + note2) / 2
Ecrire ("La moyenne est égale à :", moyenne)
Fin

حل التمرين رقم 12:

1. الحل عن طريق التصريح بالثوابت:

Algorithme Concours
Coef1= 1
Coef2 = 2
Coef3 = 4
Nom, prenom : chaîne de caractères
Note_M1, Note_M2, Note_M3, Moyenne : réel
Début
Lire (Nom, prenom, Note_M1, Note_M2, Note_M3)
Moyenne ← (Note_M1*coef1 + Note_M2*coef2 + Note_M3*coef3) / (coef1 + coef2 + coef3)
Ecrire (Nom, prenom)
Ecrire ("La note du module 1 est :", Note_M1)
Ecrire ("La note du module 1 est :", Note_M2)
Ecrire ("La note du module 1 est :", Note_M3)
Ecrire ("La moyenne est :", Moyenne)
Fin

2. الحل بدون التصريح بالثوابت:

Algorithme Concours
Nom, prenom : chaîne de caractères
Note_M1, Note_M2, Note_M3, Moyenne : réel
Début
Lire (Nom, prenom, Note_M1, Note_M2, Note_M3)
Moyenne ← (Note_M1*1 + Note_M2*2 + Note_M3*4) / 7
Ecrire (Nom, prenom)
Ecrire ("La note du module 1 est :", Note_M1)
Ecrire ("La note du module 1 est :", Note_M2)
Ecrire ("La note du module 1 est :", Note_M3)
Ecrire ("La moyenne est :", Moyenne)
Fin

حل التمرين رقم 13:

Algorithme Montant_TTC
prixpro1, prixpro2, montant_HT, TVA, montant_TTC : réel
Début
Ecrire ("Entrer le prix du produit 1:")
Lire (prixpro1)
Ecrire ("Entrer le prix du produit 2:")
Lire (prixpro2)
Montant_HT ← prixpro1+ prixpro2
TVA← montant_HT * 0.14
Montant_TTC← montant_HT + TVA
Ecrire ("Le montant à payer est égal à :", montant_TTC)
Fin

حل التمرين رقم 14:

Algorithme Salaire

Nombre_jours , Nombre_enfants : entier

Salaire_base, Prime_technicite, Prime_transport, Prime_enfant, Prime_enfants, Taux_travail, Salaire_brut, Valeur_impot, Valeur_cotisations _sociales, Salaire_net : réel

Début

Lire (Salaire_base, Prime_technicite, Prime_transport, Nombre_enfants, Prime_enfant, Nombre_jours)

Prime_enfants ← Prime_enfant * Nombre_enfants

Taux_travail ← Nombre_jours / 26

Salaire_brut ← (Salaire_base + Prime_technicite + Prime_transport + Prime_enfants) * Taux_travail

Valeur_impot ← 0.02 * Salaire_brut

Valeur_cotisations _sociales ← 0.26 * Salaire_brut

Salaire_net ← Salaire_brut – Valeur_impot – Valeur_cotisations _sociales

Ecrire ("Le montant du salaire net est :", Salaire_net)

Fin

حل التمرين رقم 15:

Algorithme Emprunt_bancaire

Valeur_emprunt_bancaire, Cout_previsionnel_projet, Montant_interet, Montant_global: Réel

Début

Lire (Cout_previsionnel_projet)

Valeur_emprunt_bancaire ← Cout_previsionnel_projet * 50/100

Montant_interet ← Valeur_emprunt_bancaire *1/100 * 5

Montant_global ← Valeur_emprunt_bancaire + Montant_interet

Ecrire (Montant_global)

Fin

التظاهر باليد:

Var. / Ins.	Cout_previsionnel_projet	Valeur_emprunt_bancaire	Montant_interet	Montant_global
1	1 000 000 000			
2	1 000 000 000	500 000 000		
3	1 000 000 000	500 000 000	25 000 000	
4	1 000 000 000	500 000 000	25 000 000	525 000 000

العرض على الشاشة:

حل التمرين رقم 16:

Algorithme Seuil_Rentabilite

Seuil_Ren, Chiffre _Aff, Cout_Fix, Marge_Cout_Var, Cout_Var, Cout_Var_Mp, Cout_Var_Pro, Cout_Var_Dis, Cout_SI, Cout_SF: réel

Début

Lire (Cout_Fix, Chiffre _Aff, Cout_Var_Mp, Cout_Var_Pro, Cout_Var_Dis, Cout_SI, Cout_SF)

Cout_Var ← Cout_Var_Mp + Cout_Var_Pro + Cout_Var_Dis + Cout_SI - Cout_SF

Marge_Cout_Var ← Chiffre _Aff - Cout_Var

Seuil_Ren ← Cout_Fix * Chiffre _Aff / Marge_Cout_Var

Ecrire (Seuil_Ren)

Fin

حل التمرين رقم 17:

Algorithme solde_budget_etat

Recettes_T ,Recet_Fiscal, Recet_Non_Fiscal ,Depenses_T , Recet_Dire, Recet_Indi, Impot_Revenu, Impot_Societe, Frais_Gestion, Frais_Invest_Fournit, Solde_Budg_Etat): réel

Début

Lire (Recet_Non_Fiscal, Recet_Indi, Impot_Revenu, Impot_Societe, F_Gestion, F_Invest_Fournit)

Recet_Dire ← Impot_Revenu + Impot_Societe

Recet_Fiscal ← Recet_Dire + Recet_Indi

Recettes_T ← Recet _ Fiscal + Recet_ Non _Fiscal

Depenses_T ← F_Gestion + F_invest_ Fournit

Solde_Budg_Etat ← Recettes_T−Depenses_T

Ecrire ("Le solde budgétaire de l'état est:", Solde_Budg_Etat)

Fin

III. الهياكل الشرطية للخوارزمية (Structures conditionnelles de l'algorithme)

يعتبر الاختيار (La sélection) ثاني عنصر أساسي في الخوارزمية حيث نجبر أحيانا عند حل مشكلة ما أن نقارن بين عنصرين وأن نختار بين حلين. ومن أجل ذلك نستعمل ما يسمى بالتعليمة الشرطية (Instruction conditionnelle) .

ويمكن أن نعرف البنية التناوبية (Structure alternative) على أنها تلك البنية التي تعتمد على الاختبار (Test)، ويتم التعبير عن هذا الأخير بشرط واحد أو أكثر[1].

1.3. الشرط البسيط (Condition simple)

الشرط البسيط أو العبارة الشرطية البسيطة (Expression conditionnelle simple) هي عبارة عن مقارنة بين عنصرين (متغيرتين، ثابتتين، قيمتين) لهما نفس النوع وهذا باستخدام معاملات المقارنة[2] ونتيجة الشرط تكون من نوع بولياني (منطقي) وتأخذ القيمتين إما صحيح أو خطأ (Vrai ou faux)[3].

ونكتب الشرط البسيط كالتالي:

Élément 1	Opérateur de comparaison	Élément 2

أمثلة:

العبارة	النتيجة
A ← 20	
B ←10	
A <> B	**VRAI**
A > 40	**FAUX**
A = B	**FAUX**

2.3. الشرط المركب (Condition composée)

هو مجموعة من الشروط البسيطة المرتبطة فيما بينها بواسطة المعاملات المنطقية[4]، ونتيجة تكون من نوع بولياني (منطقي) وتأخذ القيمتين إما صحيح أو خطأ (Vrai ou faux)[5].

1. Mohand cherif BELAID, (2020), op.cit., p. 76

2. راجع الصفحة 20 و21 من المطبوعة.

3. Noufeyle HADID et Ratiba NAHASSIA, op.cit., p. 49

4. راجع الصفحة 21 و22 من المطبوعة.

5. Ibid., p. 49

ونكتب الشرط المركب كالتالي:

Élément 1 Opérateur de comparaison Élément 2 Opération logique Élément 3 Opérateur de comparaison Élément 4 ...

أمثلة:

العبارة	النتيجة
A ← 17	
B ←8	
A = 14 OU B > 3	**VRAI**
A > 12 ET B > 10	**FAUX**
A = 17 ET B = 8	**VRAI**
A = 17 ET B = 2	**FAUX**

3.3. بنية التعليمة الشرطية (Structure d'une instruction conditionnelle)

هناك ثلاثة أنواع من البنيات للمعالجة الشرطية والمتمثلة في التعليمات التالية:[1]

1.3.3. التعليمة الشرطية البسيطة (Instruction conditionnelle simple)

تقوم التعليمة الشرطية البسيطة باختبار شرط معين ويتم تنفيذ التعليمات إذا وفقط إذا كان الشرط صحيحًا.

تتحدد التعليمة الشرطية كالتالي:

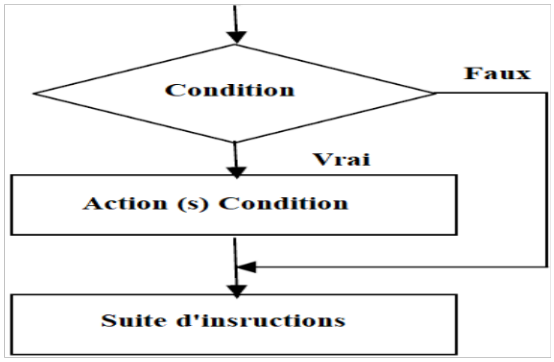
Si Condition Alors Action(s) condition Fin SI

1. Cours gratuit, " Algorithme cours complet en PDF", p.p. 13-14 Disponible sur : https://www.cours-gratuit.com/cours-algorithme/cours-complet-sur-les-structures-en-algorithmique consulter le: 10/01/2021

وتكتب التعليمة الشرطية في الخوارزمية بالشكل التالي:

المخطط الانسيابي للتعليمة الشرطية البسيطة **الشبه رمزي للتعليمة الشرطية البسيطة**

Si Condition
Alors Action (s) Condition
FinSi



- **Si Alors FinSi**: التعليمة الشرطية البسيطة.
- **Condition**: تسمى أيضا العبارة المنطقية وتتمثل في الشرط البسيط أو المركب.
- **Action (s) Condition**: تتمثل في تعليمة أو مجموعة من التعليمات.

في التعليمة الشرطية البسيطة لدينا خيارا واحدا أين يتم اختبار الشرط، فإذا كان الشرط صحيحا يتم تنفيذ التعليمات (Action (s) condition) الموجودة بين Alors وFinSi، ثم يتم الانتقال لتنفيذ التعليمات التي تأتي بعد FinSi. أما إذا كان الشرط غير محقق (الشرط خاطئ) يتم الانتقال مباشرة لتنفيذ التعليمات التي تأتي بعد FinSi، دون المرور إلى التعليمات الموجودة بين Alors وFinSi.

مثال:

قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بحساب الجذر التربيعي لعدد حقيقي وعرض النتيجة.

الحل:

Algorithme racine
X, Racine: réel
Début
Ecrire ("Saisir le nombre X :")
Lire (X)
Si X >= 0
Alors Racine← Sqrt (X)
Ecrire (Racine)
FinSi
Fin

2.3.3. التعليمة الشرطية التناوبية (Instruction conditionnelle alternative)

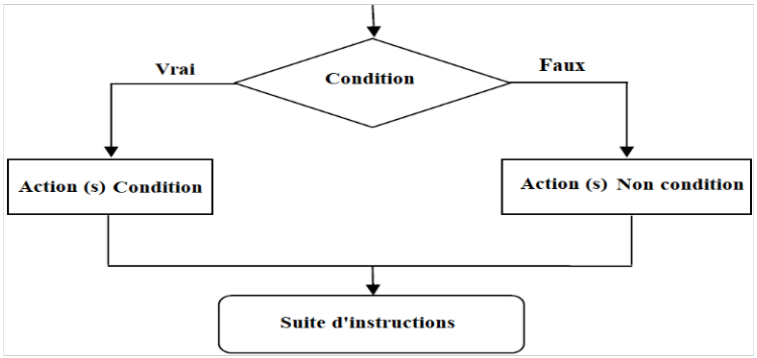
في هذا النوع من التعليمات لدينا خيارين، حيث تقوم التعليمة الشرطية التناوبية باختبار شرط معين ويتم تنفيذ التعليمات في حالة تحقق الشرط أو في حالة عدم تحققه . وفي كلتا الحالتين، يتم بعدها تنفيذ التعليمات التي تلي FinSi. وتتحدد التعليمة الشرطية كالتالي:[1]

Si Condition Alors Traitements1 Sinon Traitements2 FinSI

وتكتب التعليمة الشرطية في الخوارزمية بالشكل التالي:

المخطط الانسيابي للتعليمة الشرطية التناوبية **الشبه رمزي للتعليمة الشرطية التناوبية**

Si Condition
Alors Action Condition
Sinon Action Non Condition
FinSi



- **Si Alors Sinon FinSi**: التعليمة الشرطية التناوبية.
- **Condition**: تسمى أيضا العبارة المنطقية وتتمثل في الشرط البسيط أو المركب.
- **Action (s) Condition**: تتمثل في تعليمة أو مجموعة من التعليمات التي تنفذ إذا وفقط إذا تحقق الشرط.
- **Action Non Condition**: تتمثل في تعليمة أو مجموعة من التعليمات التي تنفذ في حالة عدم تحقق الشرط.

مثال 1:

قم بإعداد خوارزمية التي تطلب منا إدخال عدد وإعلامنا بعد ذلك إذا كان هذا العدد موجب أو سالب. ثم تحقق من صحة الخوارزمية من أجل القيم: 10، 0، 5-.

1. Noufeyle HADID et Ratiba NAHASSIA, (2012), "Initiation à l'algorithmique: Conception, exécution et test de validation à l'aide du logiciel pédagogique AlgoBox", op.cit., p. 50

الحل:

Algorithme Nombre

Nb: entier

Début

Ecrire ("Entrer un nombre :")

Lire (Nb)

Si Nb >= 0

Alors Ecrire ("Ce nombre est positif.")

Sinon Ecrire ("Ce nombre est négatif.")

FinSi

Fin

التحقق من صحة الخوارزمية:

Nb	Nb >= 0	Résultat
10	Vrai	Ce nombre est positif.
0	Vrai	Ce nombre est positif.
-5	Faux	Ce nombre est négatif.

مثال 2:

قم بإعداد خوارزمية التي تطلب منا إدخال ثلاثة أعداد حقيقية، وإعلامنا بعد ذلك إذا كانت تلك الأعداد مرتبة ترتيبا تصاعديا أم لا. ثم تحقق من صحة الخوارزمية من أجل القيم:

- nb1= 2.50, nb2 = 10.80, nb3 = 17.75
- nb1= 11.50, nb2 = 15.75, nb3 = 12.35

الحل:

Algorithme Verification

nb1, nb2, nb3: réel

Début

Ecrire ("Entrer les trois nombres :")

Lire (nb1, nb2, nb3)

Si (nb1 < nb2) ET (nb2 < nb3)

Alors Ecrire ("Ces nombres sont classés dans l'ordre numérique croissant.")

Sinon Ecrire ("Ces nombres ne sont pas classés dans l'ordre numérique croissant. ")

FinSi

Fin

التحقق من صحة الخوارزمية:

nb1	nb2	nb3	(nb1 < nb2) ET (nb2 < nb3)	Résultat
2.50	10.80	17.75	Vrai	Ces nombres sont classés dans l'ordre numérique croissant.
11.50	15.75	12.35	Faux	Ces nombres ne sont pas classés dans l'ordre numérique croissant.

مثال 3:

قم بإعداد خوارزمية تسمح بحساب معدل طالب يمتحن في مقياسين (Module 1, Module 2)، والنشر على الشاشة للرسالة (Étudiant(e) ajourné(e).) إذا كان المعدل أكبر أو يساوي 10، وإلا النشر على الشاشة (Étudiant(e) ajourné(e).). ثم اختبر صحة الخوارزمية من أجل:

- Note module 1 = 12.00, Note module 2 = 07.50
- Note module 1 = 16.00, Note module 2 = 17.50

الحل:

Algorithme calcul_moyenne

Note_module1, Note_module2, Moyenne : réel

Début

Ecrire ("Entrer Note module 1, Note module 2:")

Lire (Note_module1, Note_module2)

Moyenne ← (Note_module1 + Note_module2) / 2

Si Moyenne >=10

Alors Ecrire ("Étudiant(e) admis(e).")

Sinon Ecrire ("Étudiant(e) ajourné(e).")

FinSi

Fin

التحقق من صحة الخوارزمية:

Note_module1	Note_module2	Moyenne	Moyenne >=10	Résultat
12.00	07.50	09.75	Faux	Étudiant(e) ajourné(e).
16.00	17.50	16.75	Vrai	Étudiant(e) admis(e).

مثال 4:

قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بحساب الجذر التربيعي لعدد حقيقي وعرض النتيجة. ثم تحقق من صحة الخوارزمية من أجل القيم: 25، 0، 4-

الحل الأول:

```
Algorithme racine
Nb, Racine: réel
Début
    Ecrire ("Saisir le nombre Nb :")
    Lire (Nb)
    Si Nb >= 0
        Alors Racine ← Sqrt (Nb)
            Ecrire ("La racine carrée du nombre est :", Racine)
        Sinon Ecrire ("La racine carrée est introuvable.")
    FinSi
Fin
```

التحقق من صحة الخوارزمية:

Nb	Nb >= 0	Racine	Résultat
25	Vrai	5	La racine carrée du nombre est : 5
0	Vrai	0	La racine carrée du nombre est : 0
-4	Faux	-	La racine carrée est introuvable.

الحل الثاني:

```
Algorithme racine
Nb, Racine: réel
Début
    Ecrire ("Saisir le nombre Nb :")
    Lire (Nb)
    Si Nb < 0
        Alors Ecrire ("La racine carrée est introuvable.")
        Sinon Racine ← Sqrt (Nb)
            Ecrire ("La racine carrée du nombre est :", Racine)
    FinSi
Fin
```

التحقق من صحة الخوارزمية:

Nb	Nb < 0	Racine	Résultat
25	Faux	5	La racine carrée du nombre est : 5
0	Faux	0	La racine carrée du nombre est : 0
-4	Vrai	-	La racine carrée est introuvable.

ملاحظة:

لا يوجد حل واحد للخوارزمية فيمكن أن نجد عدة حلول للخوارزمية الواحدة وهذا يرجع لتصور وإدراك من يقوم بإعدادها.

2.3.3. التعليمة الشرطية المركبة (Instruction conditionnelle imbriquée)

رأينا في التعليمة الشرطية التناوبية أن الشرط SI يفتح طريقين (Alors et sinon) وهي توافق معالجتين مختلفتين (Action(s) condition et Action(s) non condition)، ولكن هناك الكثير من المسائل أين الطريقين السابقين يصبحان غير كافيين للتعبير عن كل الحالات لحل المسألة المطروحة.

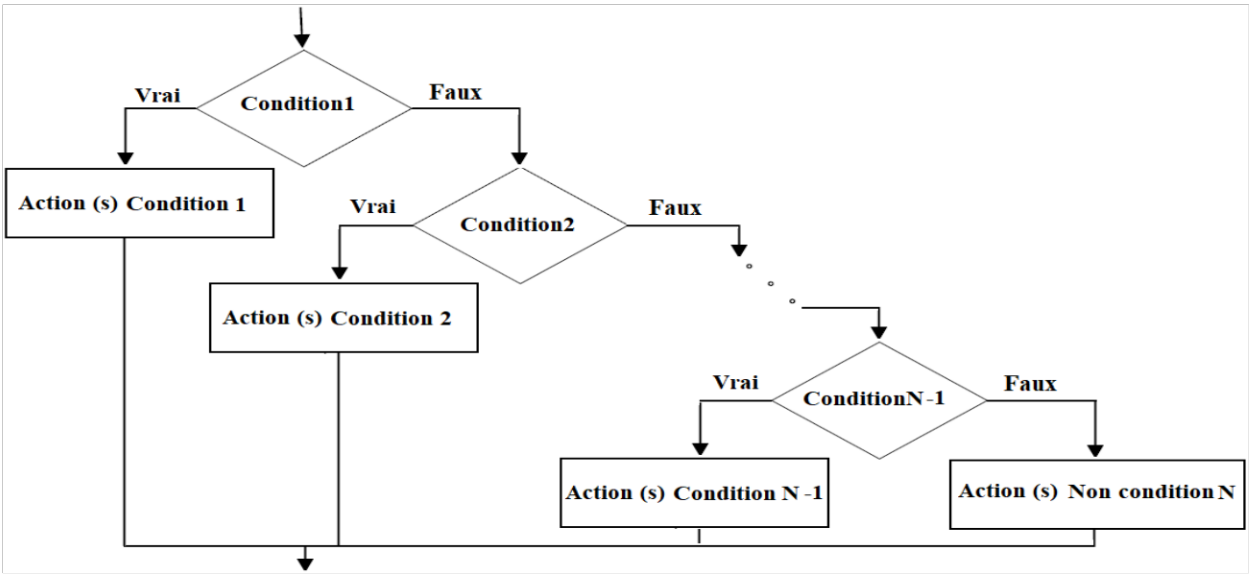
وتتحدد التعليمة الشرطية المركبة كالتالي:[1]

الشبه رمزي للتعليمة الشرطية المركبة:

Si condition 1
Alors Action(s) 1
Sinon Si condition 2
Alors Action(s) 2
Sinon Si condition N-1
Alors Action(s) N-1
Sinon Action(s) N
FinSi
FinSi
FinSi

1. PAD – INPT, "Algorithmique et programmation : les bases (Algo)", avril-mai 2013, p. 21. Disponible sur : http://cregut.perso.enseeiht.fr/ENS/2012-apad-algo1/algo1-apad-2012-s1-cours__Algo-corrige.pdf Consulter le: 10-12-2020

المخطط الانسيابي للتعليمة الشرطية المركبة:



مثال:

لتكن لدينا الخوارزمية التالية التي تعطينا الحالة الفيزيائية التي يكون عليها الماء انطلاقا من درجة حرارته، حيث يكون الماء إما في الحالة السائلة، أو الحالة الغازية أو الحالة الصلبة.

Algorithme Temperature

temp : entier
Début
Ecrire ("Entrer la température de l'eau :")
Lire (temp)
Si temp < = 0
Alors Ecrire ("C'est de la glace.")
FinSi
Si (temp > 0) ET (temp < 100)
Alors Ecrire ("C'est du liquide.")
FinSi
Si temp >= 100
Alors Ecrire ("C'est de la vapeur.")
FinSi
Fin

لتوضيح عمل هذه الخوارزمية نقوم بالتظاهر باليد التالي:

temp	temp < =0 (test 1)	(temp > 0) ET (temp < 100) (test 2)	temp >= 100 (test 3)	Résultat
-20	VRAI	FAUX	FAUX	C'est de la glace.
50	FAUX	VRAI	FAUX	C'est du liquide.
100	FAUX	FAUX	VRAI	C'est de la vapeur.

من خلال التظاهر باليد نستنتج أن الشروط السابقة تتشابه فيما بينها إلى حد ما، كما أننا نُجبر الخوارزمية على فحص ثلاثة اختبارات متتالية والتي تعبر عن نفس الشيء وهو درجة حرارة الماء (قيمة المتغيرة temp).

لذلك من الأحسن ومن المنطقي أكثر أن نقوم بتداخل الاختبارات (Imbrication des tests) فيما بينها. ويكون الحل كالتالي:

```
Algorithme Temperature
temp : entier
Début
    Ecrire ("Entrer la température de l'eau :")
    Lire (temp)
    Si temp < = 0
            Alors Ecrire ("C'est de la glace.")
            Sinon Si temp <  100
                    Alors Ecrire ("C'est du liquide.")
                    Sinon Ecrire ("C'est de la vapeur.")
                FinSi
    FinSi
Fin
```

لتوضيح عمل هذه الخوارزمية نقوم بالتظاهر باليد التالي:

temp	temp < =0 (test 1)	(temp < 100) (test 2)	Résultat
-20	VRAI	-	**C'est de la glace.**
50	FAUX	VRAI	**C'est du liquide.**
100	FAUX	FAUX	**C'est de la vapeur.**

باستعمال التعليمة الشرطية المركبة (المتداخلة) فعوض توظيف ثلاثة شروط وأحد تلك الشروط هو شرط مركب، فإننا استخدمنا فقط شرطين بسيطين، وبهذا فقد اختصرنا طريق الحل واختزلنا الزمن لتنفيذ الخوارزمية.

فإذا كانت حرارة الماء أقل أو يساوي 0 فإن الخوارزمية تعرض على الشاشة للتعليق "C'est de la glace." ثم الذهاب مباشرة إلى Fin نهاية الخوارزمية. بدون المرور إلى الشرط الثاني (الحالة الأخرى) لاختبارها.

ملاحظة:

تعتبر الاختبارات المتداخلة وسيلة ضرورية لتبسيط ولأمثلة (Optimisation) الخوارزمية.

مثال 1:

قم بإعداد خوارزمية تسمح لنا بإدخال عدد وإعلامنا إذا كان هذا العدد أكبر من الصفر، أقل من الصفر أو يساوي الصفر. ثم تحقق من صحة الخوارزمية من أجل القيم: 10، 0، 5-.

الحل:

```
Algorithme Nombre
nb : entier
Début
   Lire (nb)
   Si nb > 0
        Alors Ecrire ("Ce nombre est supérieur à zéro.")
        Sinon Si nb <  0
                Alors Ecrire ("Ce nombre est inférieur à zéro .")
                Sinon Ecrire ("Ce nombre est égal à zéro.")
            FinSi
   FinSi
Fin
```

التحقق من صحة الخوارزمية:

nb	nb > 0 (test 1)	nb < 0 (test 2)	Résultat
10	VRAI	-	**Ce nombre est supérieur à zéro.**
0	FAUX	FAUX	**Ce nombre est égal à zéro.**
-5	FAUX	VRAI	**Ce nombre est inferieur à zéro.**

مثال 2:

قم بإعداد خوارزمية التي تطلب من المستخدم إدخال عددين وتحديد ما إذا كان أحد الأعداد أكبر من الآخر أو إذا كانا متساويين. ثم تحقق من صحة الخوارزمية من أجل القيم:

- nb1 = 20, nb2 = 15
- nb1 = 2, nb2 = 8
- nb1 = 4, nb2 = 4

الحل:

```
Algorithme Classement
Nb1, Nb2 : entier
Début
    Lire (Nb1,Nb2)
    Si Nb1 > Nb2
            Alors Ecrire ("Le premier nombre est le plus grand.")
            Sinon Si Nb1 <  Nb2
                    Alors Ecrire ("Le second nombre est le plus grand.")
                    Sinon Ecrire ("Les deux nombres sont égaux.")
                FinSi
    FinSi
Fin
```

التحقق من صحة الخوارزمية:

nb1	nb2	nb1 > nb2 (test 1)	nb1< nb2 (test 2)	Résultat
20	15	VRAI	-	**Le premier nombre est le plus grand.**
2	8	FAUX	VRAI	**Le second nombre est le plus grand.**
4	4	FAUX	FAUX	**Les deux nombres sont égaux.**

مثال 3:

قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بحساب قيمة f(x) وتعرض النتيجة على الشاشة.

$$f(x)=\begin{cases}\dfrac{x-8}{2x-8} & x<0\\ \dfrac{1}{2}\sqrt{x^2+3x+4} & 0\le x\le 4\\ x-5+\dfrac{4}{x} & x>4\end{cases}$$

الحل:

Algorithme Cacul_f

x, f: réel

Début

Ecrire ("Entrer la valeur de x")

Lire (x)

Si x < 0

Alors f ← (x - 8) / (2 * x - 8)

Sinon Si (x >= 0) ET (x <= 4)

Alors f ← 1/2 * sqrt(x^2 + 3 * x + 4)

Sinon f ← x – 5 + 4/x

FinSi

FinSi

Ecrire ("la valeur de f(x) est :", f)

Fin

4.3. تمارين

التمارين المقترحة هي تمارين لامتحانات السنوات السابقة.

تمرين رقم 1:

قُدِّمت لك خوارزمية التالية من طرف أحد الطلبة المبتدئين في تعَلُّم الخوارزميات، وقد لاحَظتَ عليها مجموعة من الأخطاء. فباعتبارك طالب تُجِيد كتابة الخوارزميات، فقد طُلب منك إيجاد تلك الأخطاء وتصحيحها.

Algorithme calcul_C

A, B, C : réel

Début

π = 3.14

"Entrer la valeur de A et B"

Lire (A, B, C)

Si B < 0

Alors Ecrire ("Calcul de C est impossible.")

Sinon $C = \frac{3\pi+\sqrt{B}-|3A-2|}{6}$

Ecrire Le résultat = C

FinSi

DébutFin

المطلوب:

- حدد طبيعة الخطأ.
- أعد كتابة الخوارزمية بشكل صحيح.

تمرين رقم 2:

ليكن المنتجين X و Y وسعر البيع غير الخاضع للضريبة (Prix de vente HT) الخاص بالمنتجين هو على الترتيب: PHT1 و PHT2، ونسبة الرسم على القيمة المضافة (Taux TVA) الخاص بالمنتجين هو 7%.

أحسب سعر البيع الإجمالي الخاضع للضريبة (Prix de vente TTC global)، ثم طبق تخفيض (Remise) يقدر بـ 20% على سعر البيع الإجمالي الخاضع للضريبة إذا كان هذا السعر أكبر أو يساوي 10000.00 دج.

ثم اختبر صحة الخوارزمية من أجل القيم التالية:

- PHT1 = 1500.00 PHT2 = 2000.00
- PHT1 = 5000.00 PHT2 = 9000.00

تمرين رقم 3:

يعتبر مؤشر كتلة الجسم (IMC : L'indice de masse corporelle) المقياس المتعارف عليه عالمياً للاستدلال على زيادة الوزن والبدانة، وقد قدم العالم Lorentz معادلة لحساب الوزن المثالي على أساس معيارين هما: الطول والجنس (ذكر أم أنثى).

المطلوب:

قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بحساب الوزن المثالي (Le poids idéal) وفقاً لطريقة Lorentz حيث:

- الوزن المثالي للمرأة = الطول (سم) - 100 – [الطول (سم) – 150] /2,5

Le poids idéal pour une femme = Taille (cm) - 100 - [Taille (cm) - 150]/2,5

- الوزن المثالي للرجل= الطول (سم) - 100 – [الطول (سم) – 150] /4

Le poids idéal pour un homme = Taille (cm) - 100 - [Taille (cm) – 150]/4

تمرين رقم 4:

قم بإعداد خوارزمية تحسب و تعرض المبلغ الصافي المستحق الدفع من الزبون (Montant net à payer) وذلك بالأخذ بعين الاعتبار للمعلومات التالية:

- نسبة الرسم على القيمة المضافة تقدر بـ 17 %.
- نفقات النقل تقدر بـ 5000 دج لكل 100 كم، علما أن لكل زبون تسليم واحد فقط (une livraison).
- يطبق التخفيض (Remise) على المبلغ غير الخاضع للضريبة (Montant HT) حسب الشروط التالية:

✓ مبلغ التخفيض = 10% إذا كان: Montant HT > 200000 DA

✓ مبلغ التخفيض = 5% إذا كان: 100000 DA ≤ Montant HT ≤ 200000 DA

- ✓ مبلغ التخفيض = 2% إذا كان : 50000 DA ≤ Montant HT < 100000 DA
- ✓ إذا كان المبلغ غير الخاضع للضريبة أصغر تماما من 50000 DA فلا يوجد تخفيض.

ومع الأخذ بعين الاعتبار لصيغ الحساب التالية:

المبلغ غير الخاضع للضريبة = الكمية × السعر الوحدة الواحدة Montant HT = Quantité × PU
الرسم على القيمة المضافة = (المبلغ غير الخاضع للضريبة – مبلغ التخفيض) × 17 % TVA = (Montant HT – Montant Remise) × 17%
$\text{نفقات النقل} = \frac{\text{المسافة} \times 5000}{100}$ $\text{frais de transport} = \frac{\text{Distance} \times 5000}{100}$
المبلغ الصافي المستحق الدفع = المبلغ غير الخاضع للضريبة - مبلغ التخفيض + الرسم على القيمة المضافة + نفقات النقل Montant net à payer = Montant HT – Montant Remise + TVA + Frais de transport

تمرين رقم 5:

أكتب خوارزمية التي تسمح بحساب الضريبة على دخل الأسرة الشهري (L'impôt sur le revenu mensuel d'un ménage)، علما أن الضريبة تحسب على النحو التالي:

- 10% من أجل دخل أكبر أو يساوي 10000 دج وأقل من 15000 دج؛
- 20% من أجل دخل أكبر أو يساوي 15000 دج وأقل من 30000 دج؛
- 35% من أجل دخل أكبر أو يساوي 30000 دج وأقل من 45000 دج؛
- 50% من أجل دخل أكبر أو يساوي 45000 دج.

ثم اختبر صحة الخوارزمية من أجل القيم التالية للدخل:

Revenu = 8000, 12000, 20000, 40000 et 45000

تمرين رقم 6:

أكتب خوارزمية التي تحسب وتعرض على الشاشة علاوة (Prime) آخر السنة لكل أجير. وذلك بالأخذ بعين الاعتبار للمعلومات التالية:

- إذا كانت الأقدمية أكبر من 15 سنة والراتب أكبر من 70000 دج، فالعلاوة تمثل 15% من الراتب.
- إذا كانت الأقدمية محصورة بين 5 و15 سنة أو الراتب محصور بين 70000 دج و40000 دج، فالعلاوة تمثل 10% من الراتب.
- أما في الحالات المتبقية فالعلاوة تمثل 5% من الراتب.

تمرين رقم 7:

في صباح كلّ يوم جمعة، يمرّ بحيّك بائع متنقّل لبيع البرتقال، سعر الكيلوغرام الواحد (Prix par kg) من البرتقال هو دائما 120 دج، ويقوم هذا البائع بتطبيق تخفيضات مختلفة على هذا السعر تبعا للكميات المشترات من هذه الأخيرة، وذلك كما هو مبيّن في الجدول أدناه:

الكمية بالكلغ (Quantité)	نسبة التخفيض (Taux remise)
Quantité < 5	0%
5≤ Quantité < 10	5%
Quantité ≥ 10	8%

فباعتبارك طالب جامعي ماهر في إعداد الخوارزميات، قم بإعداد خوارزمية التي اعتُمِدَت في برمجة الميزان الإلكتروني الذي يستعمله هذا البائع وهذا بحساب وعرض المبلغ المستحق للدفع من قبل الزبون (Montant net à payer) وعرض أيضا الكمية المشتراة (Quantité).

تمرين رقم 8:

تُعتبر موازنة الدولة (Le Budget de l'état) كبيان مالي سنوي يَعرِض الإيرادات الحكومية المتوقعة والنفقات الحكومية للسنة المالية الحالية.

المطلوب:

بالاستعانة بقواعد الحساب أدناه، قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بحساب وعرض على الشاشة لرصيد موازنة الدولة (Solde Budgétaire de l'état) وللرسائل (Messages) التالية حسب ما يلي:

- "رصيد موازنة الدولة إيجابي، بقيمة:" « Le solde budgétaire de l 'état est positif de: »، إذا كان رصيد موازنة الدولة أكبر تماما من الـ 0.
- "رصيد موازنة الدولة سلبي، بقيمة:" « Le solde budgétaire de l 'état est négatif de: »، إذا كان رصيد موازنة الدولة أصغر تماما من الـ 0.
- "حققت الدولة توازنا في الميزانية." « L'état a réalisé un équilibre budgétaire. »، إذا كان رصيد موازنة الدولة يساوي الـ 0.

رصيد موازنة الدولة = إجمالي الإيرادات – إجمالي النفقات Solde budgétaire de l'état = recettes totales + dépenses totales
إجمالي الإيرادات = الإيرادات الضريبية + الإيرادات غير الضريبية Recettes totales = recettes fiscales + recettes non fiscales
الإيرادات الضريبية = الإيرادات المباشرة + الإيرادات غير المباشرة Recettes fiscales = recettes directes + recettes indirectes
الإيرادات المباشرة = الضريبة على الدخل + الضريبة على الشركات Recettes directes = impôt sur le revenu + impôt sur les sociétés
الإيرادات غير المباشرة = ضريبة على القيمة المضافة + الرسوم الجمركية + رسوم تسجيل العقود والغرامات + رسوم أخرى Recettes indirectes = taxe sur la valeur ajoutée + frais de douane + frais d'enregistrement des contrats et amendes + autres frais
إجمالي النفقات = نفقات التسيير + نفقات الاستثمار والتجهيز Dépenses totales = frais de gestion + frais d'investissement et de fourniture

تمرين رقم 9:

بمناسبة يوم العِلم السنوي في الجزائر الموافق لـ 16 أفريل، قرر صاحب مكتبة المنار المتخصصة في بيع الكتب العلمية والتقنية والأدبية بتقديم خصم (Remise) في أسعار الكتب (Prix d'ouvrage) على أساس نوع الكتاب (Type d'ouvrage) كالتالي:

نوع الكتاب	قيمة الخصم
علمي scientifique	1500 دج
تقني Technique	1000 دج
أدبي Littéraire	500 دج

المطلوب:

- قم بكتابة خوارزمية التي تسمح بحساب السعر الجديد للكتاب (Nouveau prix) بعد الخصم.

تمرين رقم 10:

لإنجاز إحدى المشاريع احتاجت مؤسسة "الميادين" إلى تمويل خارجي، فقام مسؤول التمويل بهذه المؤسسة بطلب قرض من إحدى البنوك، علما أن قيمة القرض (Valeur de l'emprunt) تتعلق بآخر رقم أعمال (Chiffre d'affaires) حققته المؤسسة وبالتكلفة التقديرية لإنجاز المشروع (Coût prévisionnel du projet).

المطلوب:

قم بإعداد خوارزمية تحسب وتعرض على الشاشة المبلغ الإجمالي المستحق الدفع (Montant global à payer) في نهاية مدة القرض، وذلك بالأخذ بعين الاعتبار للمعلومات التالية:

- مدة القرض (Durée de l'emprunt) هي 5 سنوات.
- نسبة الفائدة (Taux d'intérêt) 2% سنويا.
- المؤسسة تستفيد من القرض وفقا للشروط التالية:

✓ إذا كان رقم الأعمال ≤ 8000000 فإن قيمة القرض تمثل 75% من التكلفة التقديرية لإنجاز المشروع.
✓ إذا كان 8000000 < رقم الأعمال ≤ 6000000 فإن قيمة القرض تمثل 65% من التكلفة التقديرية لإنجاز المشروع.
✓ إذا كان 6000000 < رقم الأعمال ≤ 3000000 فإن قيمة القرض تمثل 50% من التكلفة التقديرية لإنجاز المشروع.
✓ أما في الحالات الأخرى فقيمة القرض تساوي 0.

ومع الأخذ بعين الاعتبار أيضا لصيغ الحساب التالية:

مبلغ الفائدة = قيمة القرض × نسبة الفائدة × مدة القرض Montant d'intérêt = Valeur de l'emprunt × Taux d'intérêt × Durée de l'emprunt
المبلغ الإجمالي المستحق الدفع = قيمة القرض + مبلغ الفائدة Montant global à payer = Valeur de l'emprunt + Montant d'intérêt

تمرين رقم 11:

تزامنا مع العطلة الشتوية للسنة الجامعية 2020-2021 قرر مسؤول الخدمات الجامعية لجامعة الجزائر3 تنظيم رحلة للطلبة يعرجون فيها على عشرة مناطق سياحية في الجزائر من اختيارهم. ومقابل هذا يلتزم كل طالب بدفع مصاريف التأمين (Frais d'assurance) المقدرة بـ 1000 دج، ومصاريف السفر (Frais de voyage) المتعلقة بعدد المناطق المختارة للزيارة (Nombre de sites à visités)، وهذا حسب الحالات التالية:

عدد المناطق	مصاريف السفر لكل منطقة
عدد المناطق ≤ 3	1500 دج
$3 <$ عدد المناطق ≤ 5	2000 دج
$5 <$ عدد المناطق ≤ 9	2500 دج
$9 <$ عدد المناطق ≤ 10	3000 دج

المطلوب:

قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بحساب تكلفة الرحلة (Coût de voyage) وعرض النتيجة على الشاشة.

تمرين رقم 12:

قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بإدخال درجة حرارة الماء (Température de l'eau) بوِحدة الفهرنهايت (Fahrenheit)، ثم تحويلها إلى الدرجة المئوية بوحدة السيلسيوس (Celsius) وهذا باستخدام القانون التالي:

$$\text{الدرجة المئوية} = \frac{\text{الدرجة بالفهرنهايت} - 32}{1.8} \qquad C° = \frac{F° - 32}{1.8}$$

والتي تقوم أيضا بعرض على الشاشة للرسائل (Messages) التالية حسب ما يلي:

- إذا كانت درجة حرارة الماء المئوية أقل أو تساوي الصفر، فإن حالة الماء جامدة (L'eau est à l'état solide.)؛
- إذا كانت درجة حرارة الماء المئوية أقل تماما من 100، فإن حالة الماء سائلة (L'eau est à l'état liquide.)؛
- إذا كانت درجة حرارة الماء المئوية أكبر أو تساوي 100، فإن الماء في حالة بخار (L'eau est à l'état de vapeur.).

تمرين رقم 13:

أكتب خوارزمية التي تطلب منك إدخال عددين صحيحين وإعلامِك بعد ذلك إذا كان جدائهما معدوم "Le produit est nul" أو موجب "Le produit est positif" أو سالب "Le produit est négatif".

ملاحظة: يجب استعمال في هذه الخوارزمية متغيرتين فقط ودون استعمال أي عملية حسابية.

تمرين رقم 14:

تمّ توظيفك في مصلحة الموارد البشرية لمؤسسة RENAULT الكائنة بوهران، وقد وضعت المصلحة المذكورة تحت تصرفك برنامج لحساب الأجور الصافية. إذا علمت أنّ حساب الأجر الصافي للموظف يعتمد على قواعد الحساب التالية:

الأجر الصافي= الأجر الخام – قيمة الضريبة – قيمة المساهمات الاجتماعية SN = SBR – Impôt – VCS
الأجر الخام = (الأجر القاعدي + علاوة الأطفال)× معدل العمل SBR = (SB + PES) × TT
علاوة الأطفال= علاوة الطفل الواحد ×عدد الأطفال PES = PE × NE
حيث أنّ علاوة الطفل الواحد (PE) متعلقة بعمر هذا الأخير على النحو التالي: Age <10 Alors PE = 1000 10 ≤ Age ≤18 Alors PE = 800 Age >18 Alors PE = 0
معدل العمل = عدد الأيام المنجزة/26 TT = NJ/26
قيمة الضريبة = الأجر الخام × 0.02 Impôt = SBR × 0.03
قيمة المساهمات الاجتماعية = الأجر الخام × 0.25 VCS = SBR × 0.21

المطلوب:

قم بكتابة خوارزمية تسمح بحساب وعرض على الشاشة الأجر الصافي (SN) لموظف.

تمرين رقم 15:

في إحدى المعاهد الخاصة والمتخصصة، ومن أجل الحصول على شهادة خبرة في الإعلام الآلي تخصص حماية الشبكات، يقوم المُرشحِين (Candidats) باجتياز امتحان في ثلاثة مواد حيث مُعامِلات (Coefficients) المواد هي: 2، 3 و4 على الترتيب. حيث يقوم المعهد بقبول المُرشحِين حسب الشروط المبينة أدناه.

المطلوب:

قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بحساب المعدل العام للمُرشح وعرض على الشاشة للرسائل (Messages) التالية:

- تقدير: جيد "Mention: bien"، إذا كان المعدل العام أكبر أو يساوي 15.
- تقدير: مقبول "Mention: passable"، إذا كان المعدل العام أكبر أو يساوي 12 وأقل تماما من 15.
- مترشح غير مؤهل "Candidat inadmissible"، إذا كان المعدل أقل تماما من 12.

تمرين رقم 16:

قرر ديوان المطبوعات الجامعية تقديم خصم لأسعار الكتب وذلك وفق المعايير التالية:

- 200 دج على المجلات؛
- 300 دج على المؤلفات الأدبية؛
- 500 دج على المؤلفات العلمية والتقنية.

كما قدم خصم إضافي ممنوح على المؤلفات العلمية والتقنية على النحو التالي:

- 1.5 % للكتب ذات الحجم المحصور بين 200 و 400 صفحة؛
- 03 % للكتب ذات الحجم أكثر من 400 صفحة.

المطلوب:

قم بإعداد خوارزمية تسمح بحساب الثمن الجديد.

تمرين رقم 17:

قم بإعداد خوارزمية التي تقوم بمعالجة ما يلي:

- إذا ضغط على الزر A في لوحة المفاتيح تقوم بعرض الرسالة التالية على الشاشة: "Bonne révision.".
- إذا ضغط على الزر B في لوحة المفاتيح تقوم بعرض الرسالة التالية على الشاشة: "Bonnes Vacances.".
- إذا ضغط على زر يختلف A وB فإنها تقوم بعرض الرسالة التالية على الشاشة: "Saisie incorrecte.".

تمرين رقم 18:

قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بقراءة قيمة المتغيرة devinette وعرض القيمة التي تتوافق مع القيمة الموجودة بين الرسائل التالية:

- Rouge si la valeur vaut : R ou r.
- Vert si la valeur vaut : V ou v.
- Bleu si la valeur vaut : B ou b.
- Noir pour tout autre caractère.

تمرين رقم 19:

قم بإعداد خوارزمية تسمح بقراءة عددان صحيحان وحرف، وتقوم بحساب:

- ضرب العددين إذا كان الحرف P.
- جمع العددين إذا كان الحرف A.
- قسمة العددين إذا كان الحرف D.
- طرح عددين إذا كان الحرف S.

تمرين رقم 20:

حل معادلة من الدرجة الثانية مع أخذ بعين الاعتبار لكل حالة من الحالات الممكنة.

$AX^2 + BX + C = 0$

5.3. حلول تمارين

حل التمرين رقم 1:

1. تحديد الأخطاء

Algorithme calcul_C	
A, B, C : réel	
Début	
π = 3.14	خطأ في كتابة اسم الثابتة.
"Entrer la valeur de A et B"	لا توجد تعليمة الكتابة Ecrire.
Lire (A, B, C)	المتغيرة C لا تقرأ لأنها من المخرجات (متغيرة الإخراج).
Si B < 0	
Alors Ecrire ("Calcul de C est impossible.")	
Sinon $C = \frac{3\pi+\sqrt{B}-\lvert 3A-2\rvert}{6}$	العبارة غير محولة إلى الكتابة المعلوماتية.
Ecrire Le résultat = C	لا يوجد المزدوجتين والفاصلة بين الرسالة والمتغيرة C.
FinSi	
DébutFin	الخوارزمية تنتهي بالكلمة المخصصة Fin فقط.

2. إعادة كتابة الخوارزمية بالشكل الصحيح

```
Algorithme calcul_C
PI= 3.14
A, B, C : réel
Début
  Ecrire ("Entrer la valeur de A et B.")
  Lire (A, B)
  Si B < 0
        Alors Ecrire ("Calcul de C est impossible.")
        Sinon C ← (3*PI + SQRT(B)-ABS (3*A-2)) / 6
              Ecrire ("Le résultat =", C)
   FinSi
Fin
```

حل التمرين رقم 2:

```
Algorithme PVTTC
Prix_HT1, Prix_HT2, Prix_Vente_HT, TVA, Prix_Vente_TTC, Remise : réel
Début
     Lire (Prix_HT1, Prix_HT2)
     Prix_Vente_HT ← Prix_HT1 + Prix_HT2
     TVA ← Prix_Vente_HT * 7/100
     Prix_Vente_TTC ← Prix_Vente_HT + TVA
     Si  Prix_Vente_TTC >= 10000
                Alors Remise ← Prix_Vente_TTC * 20/100
                      Prix_Vente_TTC ← Prix_Vente_TTC – Remise
                      Ecrire ("Le prix de vente TTC avec remise est :", PVTTC)
               Sinon Ecrire ("Le prix de vente TTC sans remise est :", PVTTC)
   FinSi
Fin
```

التحقق من صحة الخوارزمية:

PHT1	PHT2	PVHT	TVA	PVTTC	PVTTC>=10000 (test)	remise	Résultat
1500.00	2000.00	3500.00	245.00	3745.00	FAUX	-	**Le prix de vente TTC sans remise est : 3745.00**
5000.00	9000.00	14000.00	980.00	14980.00	VRAI	2996.00	**Le prix de vente TTC avec remise est: 11984.00**

حل التمرين رقم 3:

Algorithme calcul_ poids_ ideal

taille, poids_ideal : réel

sexe : caractère

Début

Lire (taille)

Ecrire ("Indiquez votre sexe : H homme, F femme")

Lire (sexe)

Si sexe = "H"

Alors poids_ideal ← Taille - 100 - (Taille - 150)/4

Sinon poids_ideal ← Taille - 100 - (Taille - 150)/2.5

FinSi

Ecrire ("Votre poids idéal selon la formule de Lorentz est de :", poids_ideal," Kg")

Fin

حل التمرين رقم 4:

Algorithme Calcul_montant_net

Quantite : entier

Montant_HT, Montant_NET, Montant_REMISE, Frais_TRANSPORT, Prix_UNITAIRE, TVA, Distance : réel

Début

Lire (Quantite , Prix_UNITAIRE, Distance)

Montant_HT ← Quantite * Prix_UNITAIRE

Si Montant_HT > 200000

Alors Montant_REMISE ← Montant_HT*10/100

Sinon Si Montant_HT >= 100000

Alors Montant_REMISE ← Montant_HT*0. 05

Sinon Si Montant_HT >= 50000

Alors Montant_REMISE ← Montant_HT*2/100

Sinon Montant_REMISE ← Montant_HT*0

FinSi

FinSi

FinSi

TVA ← (Montant_HT - Montant_REMISE) * 0.17

Frais_ TRANSPORT ← Distance *5000/100

Montant_NET ← Montant_HT - Montant_REMISE +TVA + Frais_TRANSPORT

Ecrire ("Le montant net à payer est :", Montant_NET)

Fin

حل التمرين رقم 5:

```
Algorithme Calcul_Impot
IMPOT, REVENU, TAUX_IMPOT : réel
Début
    Lire (REVENU)
    Si REVENU < 10000
        Alors IMPOT ← REVENU * 0
        Sinon Si REVENU < 15000
            Alors IMPOT ← REVENU * 0.10
            Sinon Si REVENU < 30000
                Alors IMPOT ← REVENU * 0.20
                Sinon Si REVENU < 45000
                    Alors IMPOT ← REVENU * 0.35
                    Sinon IMPOT ← REVENU * 0.50
                FinSi
            FinSi
        FinSi
    FinSi
    Ecrire ("L'impôt = ",IMPOT)
Fin
```

التحقق من صحة الخوارزمية:

REVENU	REVENU<10000 (test 1)	REVENU<15000 (test 2)	REVENU<30000 (test 3)	REVENU<45000 (test 4)	IMPOT	Résultat
8000	VRAI	-	-	-	0	**L'impôt = 0**
12000	FAUX	VRAI	-	-	1200	**L'impôt = 1200**
20000	FAUX	FAUX	VRAI	-	4000	**L'impôt = 4000**
40000	FAUX	FAUX	FAUX	VRAI	14000	**L'impôt = 14000**
45000	FAUX	FAUX	FAUX	FAUX	22500	**L'impôt = 22500**

حل التمرين رقم 6:

```
Algorithme Calcul_Prime
Anciennete : entier
Prime, Salaire : réel
Début
   Lire (Anciennete, Salaire)
   Si (Anciennete > 15) ET (Salaire > 70000)
         Alors Prime ← salaire * 15 / 100
         Sinon Si (Anciennete <= 15 ET Anciennete >= 5) OU (Salaire <=70000 ET Salaire  >=40000)
                     Alors  Prime ← Salaire * 10/100
                     Sinon  Prime ← Salaire * 5/100
               FinSi
   FinSi
   Ecrire ("Le montant de la prime est:",Prime)
Fin
```

حل التمرين رقم 7:

الاقتراح الأول:

```
Algorithme Montant_Net
Quantite, Remise, Montant_Net: Réel
Début
Lire (Quantite)
  Si Quantite < 5
        Alors Remise ← 120 * 0
        Sinon Si Quantite <10
                    Alors Remise ← 120 * 0.05
                    Sinon Remise ← 120 * 0.08
          FinSi
  FinSi
  Montant_Net ← Quantite*(120 – Remise)
Ecrire (Quantite, Montant_Net)
Fin
```

الاقتراح الثاني:

Algorithme Montant_Net

Quantite, Montant_Net: Réel

Début

Lire (Quantite)

Si Quantite < 5

Alors Montant_Net ← Quantite *(120-120*0)

Sinon Si Quantite <10

Alors Montant_Net ← Quantite*(120-120*0.05)

Sinon Montant_Net ← Quantite*(120-120*0.08)

FinSi

FinSi

Ecrire (Quantite, Montant_Net)

Fin

حل التمرين رقم 8:

Algorithme solde_budget_etat

Recet_T , Recet_Fiscal, Recet_Non_Fiscal ,Depenses_T , F_Gestion, F_Invest_Fournit, Solde_Budg_Etat, Recet_Direct, Recet_Indirect, Impot_revenu, Impot_Soci, TVA, F_douane, F_Enre_amende, Autre_F: réel

Début

Lire (Recet_Non_Fiscal, F_Gestion, F_Invest_Fournit, Impot_revenu, Impot_Soci, TVA, F_douane, F_Enre_amende, Autre_F)

Recet_Direct ← Impot_revenu + Impot_Soci

Recet_Indirect ← TVA + F_douane + F_Enre_amende + Autre_F

Recet_Fiscal ← Recet_Direct + Recet_Indirect

Recettes_T ← Recet _ Fiscal + Recet_ Non _Fiscal

Depenses_T ← F_Gestion + F_invest _ Fournit

Solde_Budg_Etat ← Recettes_T + Depenses_T

Si Solde_Budg_Etat > 0

Alors Ecrire ("Le solde budgétaire de l 'état est positif de :", Solde_Budg_Etat)

Sinon Si Solde-Budg-Etat < 0

Alors Ecrire ("Le solde budgétaire de l'état est négative de :",

Solde_Budg_Etat)

Sinon Ecrire ("Le budget est équilibré de :", Solde_Budg_Etat)

FinSi

FinSi

Fin

التمرين رقم 9:

```
Algorithme calcul_prix_ouvrage
Prix, Nouveau_prix: réel
Type_ouvrage : chaine de caractères
Début
    Lire (Prix, Type_ouvrage )
    Si Type_ouvrage  = "Scientifique"
            Alors Nouveau_prix ← Prix - 1500
            Sinon Si Type_ouvrage  = "Technique"
                        Alors Nouveau_prix ← Prix - 1000
                        Sinon Nouveau_prix ← Prix - 500
                    FinSi
    FinSi
    Ecrire ("Le prix de l'ouvrage est :", Nouveau_prix)
Fin
```

حل التمرين رقم 10:

1. الحل بدون التصريح بالثوابت

```
Algorithme Emprunt_bancaire
Valeur_emprunt, Cout_ prev_projet, Chiffre_ affaire, Mont_interet, Mont_global : réel
Début
    Lire(Chiffre_ affaire, Cout_ prev_projet)
    Si Chiffre_ affaire >= 8000000
              Alors Valeur_emprunt ← Cout_ prev_projet * 75/100
          Sinon Si Chiffre_ affaire >= 6000000
                              Alors Valeur_emprunt ← Cout_ prev_projet * 65/100
                              Sinon  Si Chiffre_ affaire >= 3000000
                                          Alors Valeur_emprunt ← Cout_ prev_projet* 50/100
                                          Sinon Valeur_emprunt ← 0
                                    FinSi
                        FinSi
    FinSi
    Mont_interet← Valeur_emprunt *2/100*5
    Mont_global ← Valeur_emprunt + Mont_interet
    Ecrire ("Le Montant global à Payer est égal :", Mont_global )
Fin
```

2. الحل بالتصريح بالثوابت

```
Algorithme Emprunt_bancaire
Duree = 5
Taux_interet = 2/100
Taux_emprunt1= 75/100
Taux_emprunt2= 65/100
Taux_emprunt3= 50/100
Tranche1 = 8000000
Tranche2 = 6000000
Tranche3 = 3000000
Valeur_emprunt, Cout_ prev_projet, Chiffre_ affaire, Mont_interet, Mont_global : réel
Début
   Lire(Chiffre_ affaire, Cout_ prev_projet)
   Si (Chiffre_ affaire >= Tranche1)
         Alors Valeur_emprunt ← Cout_ prev_projet * Taux_emprunt1
       Sinon  Si (Chiffre_ affaire >= Tranche2)
                     Alors Valeur_emprunt ← Cout_ prev_projet *  Taux_emprunt2
                      Sinon  Si (Chiffre_ affaire >= Tranche3)
                                   Alors Valeur_emprunt ← Cout_ prev_projet *  Taux_emprunt3
                                   Sinon Valeur_emprunt ← 0
                              FinSi
                 FinSi
    FinSi
    Mont_interet ← Valeur_emprunt * Taux_interet * Duree
    Mont_global ← Valeur_emprunt + Mont_interet
    Ecrire ("Le Montant global à Payer est égal:", Mont_global )
Fin
```

حل التمرين رقم 11:

```
Algorithme excursion
Nombre_sites,Cout_Voyage : Réel
Début
  Lire (Nombre_sites)
  SI Nombre_sites <=3
        Alors Cout_Voyage ← 1000 + 1500* Nombre_sites
        Sinon SI Nombre_sites <= 5
                    Alors Cout_Voyage ← 1000 + 2000* Nombre_sites
                    Sinon SI Nombre_sites <=9
                                Alors Cout_Voyage ← 1000 + 2500* Nombre_sites
                                Sinon Cout_Voyage ← 1000 + 3000* Nombre_sites
                          Fin SI
                Fin SI
    Fin SI
    Ecrire ("Le coût de cet voyage est de :", Cout_Voyage)
Fin
```

حل التمرين رقم 12:

```
Algorithme Temperature
Temperature_ Fahrenheit, Temperature_Degre :  reel
Début
      Lire (Temperature_ Fahrenheit)
      Temperature_Degre ← (Temperature_ Fahrenheit – 32) / 1,8
      Si Temperature_Degre  < 0
                  Alors Ecrire ("L'eau est à l'état solide")
                  Sinon  Si Temperature_Degre  < 100
                              Alors Ecrire ("L'eau est à l'état liquide")
                              Sinon  Ecrire ("L'eau est à l'état gazeux")
                        FinSi
       FinSi
Fin
```

حل التمرين رقم 13:

```
Algorithme Exercice13
Nb1, Nb2 : entier
Début
   Lire (Nb1, Nb2)
   Si Nb1 = 0 OU Nb2 = 0
            Alors Ecrire ("Le produit est nul.")
            Sinon  Si (Nb1<0 ET Nb2<0) Ou (Nb1>0 ET Nb2>0)
                                Alors Ecrire ("Le produit est positif.")
                                Sinon Ecrire ("Le produit est négatif.")
                     FinSi
   FinSi
Fin
```

حل التمرين رقم 14:

```
Algorithme Salaire
NJ, NE, Age : entier
SB, PES, TT, SBR, Impot, VCS, SN : réel
Début
Lire (SB, NJ, NE, Age)
TT←NJ/26
Si Age < 10
        Alors PES←NE*1000
        Sinon Si Age <= 18
                    Alors  PES←NE*800
                    Sinon PES←0
                FinSi
  FinSi
  SBR←(SB+PES)*TT
  Impot←SBR*0.03
  VCS←SBR*0.21
  SN←SBR-Impot-VCS
  Ecrire (SN)
Fin
```

حل التمرين رقم 15:

```
Algorithme  affichage_Mention
Note1,Note2,Note3,Moyenne_generale : réel
Début
    Lire (Note1,Note2,Note3)
    Moyenne_generale← (Note1*2+Note2*3+Note3*4)/(2+3+4)
    Si Moyenne_generale>=15
                    Alors Ecrire ("Mention : bien ")
                    Sinon  Si Moyenne_generale>=12
                                Alors Ecrire ("Mention : passable")
                                Sinon Ecrire ("Candidat inadmissible")
                            FinSi
   FinSi
Fin
```

حل التمرين رقم 16:

- الحل الأول:

```
Algorithme rabais_sur_ouvrages
PR: réel
TYPE : caractère
VOL : entier
Début
   Ecrire ("saisir le type et le prix de l'ouvrage")
   Lire (TYPE, PR)
   Ecrire ("introduire le volume de l'ouvrage")
   Lire (VOL)
   Si TYPE = "R"
        Alors PR ← PR-200
        Sinon Si TYPE = "L"
                Alors PR ← PR-300
                Sinon Si (TYPE = "S") ET (VOL< 200)
                        Alors PR ← PR-50
                        Sinon Si (TYPE= "S") ET (VOL>= 200) ET (VOL<= 400)
                                Alors PR ← PR-(500+PR*0.015)
                                Sinon PR ← PR-(500+PR*0.03)
                            FinSi
                    FinSi
            FinSi
  FinSi
Ecrire ("le prix de l'ouvrage est :", PR)
Fin
```

- الحل الثاني:

```
Algorithme rabais_sur_ouvrages
PR: réel
TYPE : caractère
VOL : entier
Début
   Ecrire ("saisir le type et le prix de l'ouvrage")
   Lire (TYPE, PR)
   Si TYPE = "S"
         Alors Lire (VOL)
               Si VOL >400
                     Alors PR ← PR-(500+PR*0.03)
                     Sinon Si VOL >= 200
                                 Alors PR ← PR-(500+PR*0.015)
                                 Sinon PR ← PR-500
                           FinSi
                FinSi
          Sinon Si TYPE = "L"
                     Alors PR ← PR-300
                     Sinon Si TYPE = "R"
                                 Alors PR ← PR-200
                                 Sinon Ecrire ("Erreur de saisie")
                           FinSi
                  FinSi
FinSi
Ecrire ("le prix de l'ouvrage est :", PR)
Fin
```

حل التمرين رقم 17:

```
Algorithme Exo_17
Reponse : caractère
Début
   Ecrire ("Entrer la valeur de la variable Reponse :")
   Lire (Reponse)
   Si  Reponse = "A"
            Alors Ecrire ("Bonne révision ")
            Sinon Si  Reponse = "B"
                        Alors Ecrire ("Bonnes Vacances.")
                        Sinon Ecrire ("Saisie incorrecte.")
                  FinSi
     FinSi
Fin
```

حل التمرين رقم 18:

```
Algorithme devinette
devinette : caractère
Début
   Ecrire ("Entrer la valeur de la variable devinette :")
   Lire (devinette)
   Si  (devinette = "R") OU (devinette = "r")
            Alors Ecrire ("Rouge")
            Sinon Si  (devinette = "V") OU (devinette = "v")
                        Alors Ecrire ("Vert")
                        Sinon Si (devinette = "B") OU (devinette = "b")
                                    Alors Ecrire ("Bleu")
                                    Sinon Ecrire ("Noir")
                                 FinSi
                     FinSi
   FinSi
Fin
```

حل تمرين رقم 19:

```
Algorithme devinette
a, b : entier
R : réel
C : caractère
Début
  Ecrire ("Entrer les deux nombres :")
  Lire (a, b)
  Ecrire ("Entrer le caractère :")
  Lire (C)
  Si C = "P"
       Alors R ← a * b
            Ecrire ("Le produit est :", R)
       Sinon Si C = "A"
                 Alors R ← a + b
                      Ecrire ("La somme est :", R)
                 Sinon Si C = "D"
                           Alors Si b <> 0
                                      Alors R ← a / b
                                           Ecrire ("le résultat de la division est :", D)
                                      Sinon Ecrire ("Division par zéro : erreur")
                                 FinSi
                           Sinon Si C = "S"
                                      Alors R ← a – b
                                           Ecrire ("le résultat de la soustraction est :", S)
                                      Sinon Ecrire ("Le caractère est faux.")
                                 FinSi
                      FinSi
            FinSi
  FinSi
Fin
```

حل تمرين رقم 20:

```
Algorithme equation_second_degre
A, B, C, D : Entier
X, X1, X2 : Réel
Début
    Lire (A, B, C)
    Si A = 0
        Alors Si B = 0
                Alors  Si C = 0
                        Alors Ecrire ("Solution indéterminée")
                        Sinon Ecrire ("Solution impossible")
                    FinSi
                Sinon X ← -C/B
                    Ecrire (X)
            FinSi
        Sinon D ← B^2 – 4*A*C
            Si D > 0
                Alors X1 ← (-B+SQRT(D)) / (2*A)
                    X2 ← (-B-SQRT(D)) / (2*A)
                    Ecrire (X1, X2)
                Sinon Si D ← 0
                        Alors X ← -B / (2*A)
                            Ecrire (X)
                        Sinon Ecrire ("Pas de solution dans R")
                    FinSi
            FinSi
    FinSi
Fin
```

IV. الهياكل التكرارية للخوارزمية Les structures itératives/ Répétitives

تطرقنا في المحاور السابقة إلى كيفية حل المشاكل البسيطة والشرطية عن طريق البنية التسلسلية والبنية التناوبية لكن مثل تلك المعالجات هي غير كافية لمعالجة المعطيات المتكررة. حيث تواجهنا الكثير من المسائل التي تحل عن طريق تكرار نفس العمليات وتختلف فقط في المعطيات. فمثلا عند حساب معدلات 100 طالب سنستعمل نفس العمليات الحسابية، لكن نقاط الطلبة تختلف من طالب لآخر، وبالتالي فإن معدلاتهم ستكون حتما مختلفة.

فإذا اعتمدنا على إحدى الطريقتين السابقتين، ومن أجل الحصول على معدلات الطلبة، يجب تنفيذ الخوارزمية لحساب معدل كل طالب أي تنفيذها 100 مرة. في حين نعلم أن من بين فوائد الإعلام الآلي هو اختزال أو خفض ما أمكن من زمن المعالجة وأيضا التقليص من تدخل المستعمل لتنفيذ الخوارزمية من خلال معالجة سلسلة من المعطيات في آن واحد.

مثال:

قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بحساب جدول ضرب العدد 5. فإذا اعتمادنا على ما تعلمناه سابقا من تعليمات فإن الخوارزمية تكون بالشكل التالي:

Algorithme table_5
N : entier
Début
N← 0 * 5
Ecrire ("0 * 5 =", N)
N← 1 * 5
Ecrire ("1 * 5 =",N)
N← 2 * 5
Ecrire ("2 * 5 =",N)
N← 3 * 5
Ecrire ("3 * 5 =",N)
N← 4 * 5
Ecrire ("4 * 5 =",N)
N← 5 * 5
Ecrire ("5 * 5 =",N)
N← 6 * 5
Ecrire ("6 * 5 =",N)
N← 7 * 5
Ecrire ("7 * 5 =",N)
N← 8 * 5
Ecrire ("8 * 5 =",N)
N← 9 * 5
Ecrire ("9 * 5 =",N)
N← 10 * 5
Ecrire ("10 * 5 =",N)
Fin

نلاحظ أن:

- الخوارزمية طويلة جدا، فلحساب جدول ضرب العدد 5 من 0 إلى 10 استعملنا 22 تعليمة. فماذا لو طلب منا جدول ضرب العدد 5 من 0 إلى 100 !!!.

- هناك تعليمتين (تعليمة الإسناد والكتابة) اللتان تتكرران كل مرة.

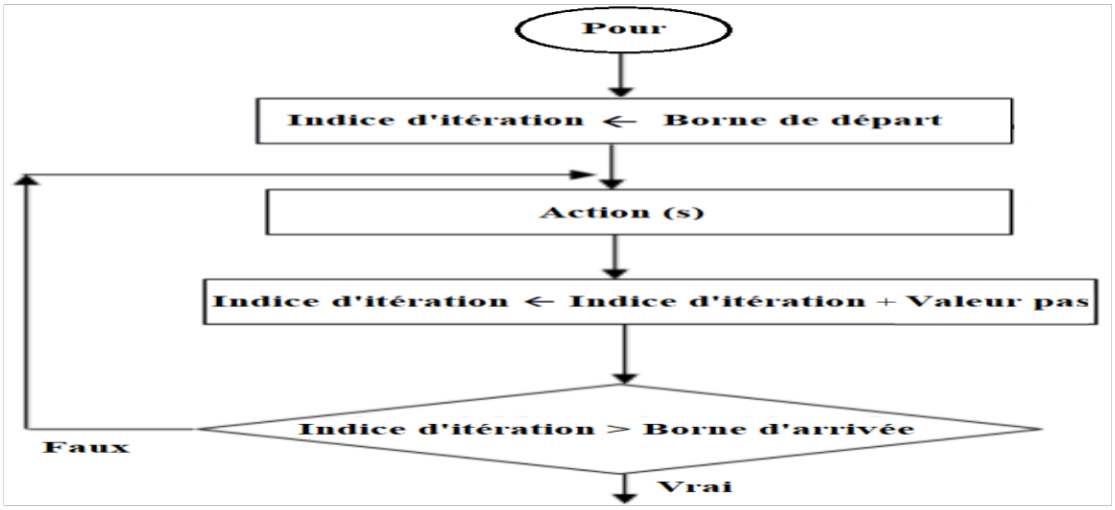
لحل هذا الإشكال في المعالجة ومن أجل تحسين (Optimisation) الخوارزمية بأن نكتبها بأقل عدد ممكن من التعليمات جاءت الأهمية إلى استعمال إلى استخدام نوع جديد من البنيات وهي البنية التكرارية للخوارزميات، والتي تقوم بمعالجة سلسلة من المعطيات التكرارية المتماثلة ضمن الخوارزمية الواحدة. ونستخدم في هذه البنية نوع جديد من التعليمات هي التعليمات التكرارية أو ما يسمى بالحلقات (Boucles). وتسمح التعليمات التكرارية أو الحلقة بتنفيذ تعليمة أو مجموعة من التعليمات عدة مرات ضمن الخوارزمية الواحدة.[1]

1.4. التكرارات المحددة (Itérations bornées)

وتسمى أيضا التعليمة التكرارية بعداد (Une instruction itérative avec un compteur) أو الحلقة بعداد (une boucle avec un compteur)، وهي تلك التكرارات أين نعرف مسبقا عدد المعالجات التي سنقوم بها، وهذا انطلاقا مما يسمى بحد الانطلاق (La borne de départ) وحد الوصول (La borne d'arrivée) وكذلك ما يسمى بالخطوة (Le pas de progression).

وتكتب التعليمة التكرارية Pour في الخوارزمية بالشكل التالي:

- **المخطط الانسيابي للتعليمة التكرارية Pour:**[2]



- **الشبه رمزي للتعليمة التكرارية Pour:**

Pour Indice_iteration ← Borne_de_depart **à** Borne_arrivee **pas** Valeur_pas **Faire**

Action(s)

FinPour

[1]. **HADID Noufeyle et NAHASSIA Ratiba, op.cit., p. 75**
[2]. **Abdellah KHATORY, INITIATION ALGORITHMIQUE, Disponible sur : http://www.est-usmba.ac.ma/ALGORITHME/co/module_ALGORITHME_36.html Consulter le : 10/04/2020**

وتقرأ التعليمة كالتالي:

Pour Indice d'itération **allant de** Borne de départ **à** Borne d'arrivée **pas** Valeur pas **Faire**

Actions

FinPour

من أجل مؤشر التكرار **من** حد الانطلاق **إلى** حد الوصول **الخطوة** قيمة الخطوة **قم بـ**

الأفعال

نهاية من أجل

حيث:

- **Indice d'itération (مؤشر التكرار):** هو عبارة عن متغيرة تخزن فيها قيم من نوع صحيح (Type entier) حيث تسمح هذه القيم من الانتقال من حد الانطلاق إلى حد الوصول. ويسمى مؤشر التكرار أيضا بالعداد (compteur).

- **Borne de départ (حد الانطلاق):** هي القيمة التي تحدد بداية العملية التكرارية أو بعبارة أخرى القيمة الابتدائية (Valeur initiale) التي يأخذها العداد.

- **Borne d'arrivée (حد الوصول):** هي القيمة التي تحدد نهاية العملية التكرارية أو بعبارة أخرى القيمة النهائية (Valeur finale) التي يأخذها العداد.

- **Actions (الأفعال):** هي مجموعة التعليمات المحصورة بين Faire وFinPour والتي تكون بمجملها جسم الحلقة. تنفذ تلك التعليمات N مرة، حيث:

N = valeur finale – valeur initiale + 1

- **Valeur pas (قيمة الخطوة):** القيمة التي تسمح بتغيير من قيمة العداد من معالجة إلى أخرى، وهذا على نفس الخوارزمية. افتراضيا نعتبر أن الخطوة تساوي واحد وتكتب التعليمة عندها كالتالي:

Pour Indice_iteration ← Borne_de_depart **à** Borne_arrivee **Faire**

Actions

FinPour

ملاحظة:

في حالة عدم كتابة الخطوة فإن التعليمة Pour ستعتبرها آليا مساوية لواحد.

مثال توضيحي 1:

Pour i ← 1 à 4 Faire

Ecrire (i)

FinPour

النتيجة تكون: 1 2 3 4

مثال توضيحي 2:

Pour i ← 1 à 6 pas 2 Faire

Ecrire (i)

FinPour

النتيجة تكون: 1 3 5

فمن أجل كل قيمة من قيم مؤشر التكرار (العداد) التي تتغير من القيمة الابتدائية إلى القيمة النهائية تنفذ التعليمات المحصورة ما بين Pour وFinPour، وكل تنفيذ يكون بمقدار الخطوة. فعند الدخول إلى الحلقة Pour لا يمكن الخروج منها إلا إذا أكملنا كل التكرارات، بمعنى ينتهي تنفيذ الحلقة Pour عندما يصل مؤشر التكرار إلى القيمة النهائية.

مثال 1:

قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بعرض الأعداد من 1 إلى 4، واختبر صحة الخوارزمية.

الحل:

Algorithme Affichage

i : entier

Début

Pour i ← 1 **à** 4 **Faire**

Ecrire (i)

FinPour

Fin

اختبار صحة الخوارزمية (التظاهر باليد):

i	Résultat
1	1
2	2
3	3
4	4

مثال 2:

قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بحساب جدول ضرب العدد 5.

الحل:

```
Algorithme table_5
I, M : entier
Début
  Pour i ← 0 à 10 Faire
        M ← I * 5
        Ecrire (I, " * 5 = ", M)
  FinPour
Fin
```

مثال 3:

قم بإعداد خوارزمية تسمح بحساب وعرض مربع الأعداد 1، 2 و3، ثم اختبر صحة الخوارزمية.

الحل:

```
Algorithme Carrees
i, p : entier
Début
  Pour  i← 1 à 3 Faire
        P ← i^2
        Ecrire (p)
FinPour
Fin
```

اختبار صحة الخوارزمية:

I	p ← i^2	Résultat
1	p = 1^2 = 1	1
2	P = 2^2 = 4	4
3	P = 3^2 = 9	9

ملاحظة:

إذا وضعنا التعليمة Ecrire (p) بعد FinPour وقبل Fin فإن النتيجة التي تعرض على الشاشة هو الرقم 9 والذي يعبر عن مربع العدد 3 (القيمة النهائية للتكرار) وهو غير مطلوب في المثال. منه يجب تحديد وبدقة التعليمات التي تدخل في جسم الحلقة من غيرها.

مثال 4:

قم بإعداد خوارزمية تحسب مجموع الأعداد الفردية من 1 إلى 100.

الحل:

```
Algorithme Som_imp
i, som_imp : entier
Début
  Som_imp ← 0
  Pour i ← 1 à 100 Faire pas 2
       som_imp ← som_imp + i
  FinPour
  Ecrire (som_imp)
Fin
```

ملاحظة:

لما تكون لدينا صيغة رياضية فيها عملية الجمع فإننا دائما نأخذ القيمة الابتدائية هي 0 لأن الصفر عنصر حيادي في الجمع). ولما تكون لدينا صيغة رياضية فيها عملية الجداء فإننا دائما نضع القيمة الابتدائية هي 1 لأن الواحد عنصر حيادي في الجداء.

مثال 5:

قم بإعداد خوارزمية تسمح بحساب معدلات 5 طلبة، علما أن الطالب يمتحن في مقياسين. ثم اختبر صحة الخوارزمية.

الحل:

```
Algorithme Moyenne
i: entier
Note_1, Note_2, moyenne : réel
Début
  Pour i ← 1 à 5 Faire
  Lire (Note_1, Note_2)
  moyenne ← (Note_1, Note_2)/ 2
  Ecrire ("La moyenne est égale à :", moyenne)
  FinPour
Fin
```

اختبار صحة الخوارزمية:

i	Note_1	Note_2	moyenne	Résultat
1	15.00	14.00	(15.00+14.00)/2=14.50	La moyenne est égale à: 14.50
2	16.50	17.00	(16.50+17.00)/2=16.75	La moyenne est égale à: 16.75
3	12.50	12.50	(12.50+12.50)/2=12.50	La moyenne est égale à:12.50
4	19.50	19.50	(19.50+19.50)/2=19.50	La moyenne est égale à: 19.50
5	0.50	02.50	(0.50+02.50)/2=01.50	La moyenne est égale à: 01.50

2.4. التكرارات الشرطية (Les itérations conditionnelles)

رأينا سابقا أن استخدام التعليمة Pour يتطلب منا معرفة مسبقة لعدد التكرارات، أي معرفة القيمة النهائية للعداد. لكن في كثير من الحالات، تصادفنا مسائل لا نعرف مبدئيا عدد التكرارات فيها أو أننا نرغب في تكرار التعليمات طالما تم استيفاء شرط معين، في حين أنه من المستحيل مسبقًا معرفة عدد التكرارات التي سيتوقف استيفاء هذا الشرط عنها مسبقًا. في هذه الحالة، نحن مجبرون على استعمال التعليمات التكرارية الشرطية وسميت كذلك لارتباطها بشرط الخروج من الحلقة وتتمثل التعليمات التكرارية الشرطية في التعليمتين التاليتين:

- التعليمة Tant que؛
- التعليمة Répéter jusqu'à.

1.2.4. التعليمة التكرارية (Tant que)

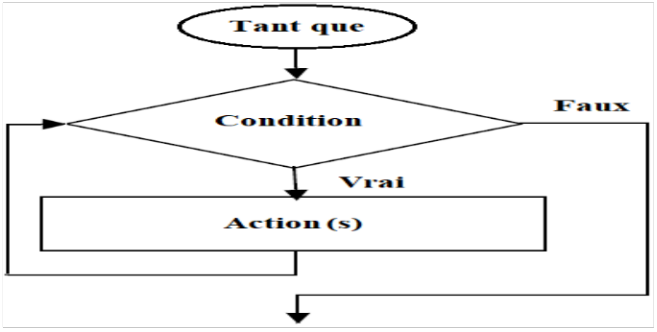
تستخدم تعليمة Tant que لما يكون عدد التكرارات غير معروفة مسبقا نظرًا لأن عدد التكرارات يعتمد على شرط الخروج.

وتكتب التعليمة التكرارية Tant que في الخوارزمية بالشكل التالي:[1]

المخطط الانسيابي للتعليمة التكرارية Tant que **الشبه رمزي للتعليمة التكرارية Tant que**

TantQue Condition **Faire**
    Action (s)
FinTantQue

1. BELAID Mohand cherif, op.cit, p. 81



- **Tant que Faire Fin Tant que**: التعليمة التكرارية.
- **Condition**: أو العبارة المنطقية وتتمثل في شرط الخروج.
- **Action (s)**: تتمثل في تعليمة أو مجموعة من التعليمات داخل جسم الحلقة.

نلاحظ حسب المخطط الانسيابي أعلاه أن هناك تشابه إلى حد ما بين التعليمة التكرارية Tant que والتعليمة الشرطية Si مع وجود اختلاف يتمثل في أن التعليمات في التعليمة Si تنفذ مرة واحدة حسب الشرط، بينما في التعليمة التكرارية Tant que فإن التعليمات تُكتب مرة واحدة في جسم الحلقة وتُنفَّذ عدّة مرات حسب الشرط.

حيث يتكرر تنفيذ التعليمات مادام العبارة المنطقية (الشرط) صحيحة (Vrai) وعندما تكون العبارة المنطقية خاطئة (Fausse) فإنه لا يكون تنفيذ للتعليمات ومنه توقف العملية التكرارية.

ويمكن تلخيص ما سبق في مراحل التنفيذ التالية:[1]

1. اختبار العبارة المنطقية (الشرط).
2. إذا كانت نتيجة العبارة (Vrai):
3. يتم الدخول إلى جسم الحلقة ويتم تنفيذ كل التعليمات التي تقع بين Tant que وFin Tant que .
4. إعادة المرحلة السابقة (المرحلة رقم 1): عند وصول الخوارزمية إلى نهاية الحلقة أي عند الانتهاء من آخر تعليمة داخل الحلقة (Instruction n) وبمجرد الوصول إلى Fin Tant que فإن الخوارزمية تعاود مراقبة الشرط أي تقوم بالتأكد من استمرارية تحقق الشرط.
5. إذا كانت نتيجة العبارة (Faux): توقف التكرار والخروج من الحلقة وتنفيذ ما يوجد من تعليمات بعد Fin Tant que.

ملاحظات:

يعتبر الشرط والذي يأتي مباشرة بعد كلمة Tant que مفتاح الدخول إلى الحلقة ففي حالة تحققه يتم الدخول إلى الحلقة، أما في حالة العكس لا يتم الدخول إلى الحلقة.

يجب أن يكون شرط الخروج قابلاً للتحقيق: يجب أن تتغير قيمته إلى Faux بعد عدد محدود من الدورات الحلقية.

يتكون هذا الشرط من متغيرة تتغير قيمتها في كل تكرار من الحلقة. تسمى هذه المتغيرة بمتغيرة المراقبة أو التكرار (Variable de contrôle ou d'itération). علما أن هذه المتغيرة تتغير قيمتها في الحلقة عن طريق فعل. بمعنى أنه داخل جسم الحلقة Tant que يجب أن يكون لدينا صيغة رياضية تسمح لنا بتغيير محتوى المتغيرة الموجودة في الشرط.

يمكن تحويل الحلقة Pour للحلقة Tant que، بشرط إضافة بعض التعليمات.

1. HADID Noufeyle et NAHASSIA ratiba, op.cit., p. 77

مثال 1:

قم بإعداد خوارزمية تسمح بحساب نتيجة قسمة عددين صحيحين a على b، ومن أجل عدم السماح للمستخدم من حجز الصفر لـ b، تطلب الخوارزمية من المستخدم إعادة حجز قيمة b ما دام تلك القيمة = 0.

ثم اختبر صحة الخوارزمية من أجل:

- a = 10, b = 2
- a = 8, b = 0

الحل:

Algorithme division

a, b, d: entier

Début

Ecrire ("Tapez le premier nombre :")

Lire (a)

Ecrire ("Tapez le second nombre :")

Lire (b)

TantQue b = 0 **Faire**

Ecrire ("Vous devez ressaisir le second nombre-nombre différent de 0-")

Lire (b)

FinTantQue

d ← a/b

Ecrire ("Le résultat de la division est :", d)

Fin

اختبار صحة الخوارزمية:

a	b	b = 0 (test)	b	b = 0 (test)	d ← a / b	Résultat
10	2	FAUX	-	-	10/2=5	Le résultat de la division est : 5
8	0	VRAI	4	FAUX	8/4=2	Le résultat de la division est : 2

مثال 2:

قم بإعداد خوارزمية تسمح بحساب مجموع الأعداد الصحيحة حيث: $S = 2^2 + 3^2 + 4^2 + \ldots\ldots + N^2$

ثم اختبر صحة الخوارزمية من أجل N = 4.

الحل:

Algorithme somme

S, I, N: entier

Début

S ← 0

I ← 2

```
  Lire (N)
  TantQue I <= N Faire
          S ← S+I^2
          I ← I + 1
  FinTantQue
  Ecrire (S)
Fin
```

اختبار صحة الخوارزمية:

S	I	N	I <= N	S ← S+I^2	I ← I + 1	Résultat
0	2	4	2 <= 4 Vrai	0 + 2^2 = 4	2 + 1 = 3	
	3		3 <= 4 Vrai	4 + 3^2 = 13	3 + 1 = 4	
	4		4 <= 4 Vrai	13 + 4^2 = 29	4 + 1 = 5	
	5		5 <= 4 Faux	-	-	29

مثال 3:

قم بإعداد خوارزمية التي تحسب جدول الضرب الأعداد من 1 إلى 10.

الحل:

```
Algorithme Table_multlplication
I, M, N : entier
Début
  Ecrire ("Entrez un nombre entre 1 et 10 :")
  Lire (N)
  TantQue N < 1 ou N > 10 Faire
       Ecrire ("Veuillez entrer un nombre entre 1 et 10 :")
       Lire (N)
  Fin TantQue
  Pour I ← 0 à 10
       M ← I * N
       Ecrire (I, " * ", " = ", M)
   FinPour
Fin
```

ملاحظة:

يمكن تحويل الحلقة Pour إلى الحلقة Tant que وكمثال على ذلك، نأخذ المثال 4 الخاص بالتعليمة Pour والذي يطلب منا إعداد خوارزمية التي تحسب مجموع الأعداد الفردية من 1 إلى 100.

الحل:

```
Algorithme Som_imp
i, som_imp : entier
Début
  Som_imp ← 0
  i ← 1
  TantQue i <= 100 Faire
       som_imp ← som_imp + i
       i ← i+2
  Fin TantQue
  Ecrire (som_imp)
Fin
```

- **Som_p ←0:** يتم استخدام المتغيرة som_p لإضافة مختلف القيم وتأخذ قيمة ابتدائية = 0.
- **i ← 1:** المتغيرة i تسمى بمتغيرة المراقبة أو التكرار، تستعرض الأرقام من 1 إلى 100.
- **I <= 100:** الشرط (العبارة المنطقية) الذي من خلاله تتم مراقبة قيمة المتغيرة i.
- **I ← i+2:** تسمح هذه التعليمة بنقل قيمة i إلى القيمة الموالية. وهذه التعليمة تسمى اصطلاحا بالتزايد أو التراكم (l'incrémentation).

الفروق الجوهرية بين التعليمة Pour والتعليمة Tant Que

```
Algorithme Som_imp
i, som_imp : entier
Début
  Som_imp ← 0
  Pour i← 1 à 100 Faire pas 2
       som_imp ← som_imp + i
  FinPour
  Ecrire (som_imp)
Fin
```

```
Algorithme Som_imp
i, som_imp : entier
Début
  Som_imp ← 0
  i ← 1
  TantQue i <= 100 Faire
       som_imp ← som_imp + i
       i ← i+2
  Fin TantQue
  Ecrire (som_imp)
Fin
```

- تسمح الحلقة Pour بإعادة تنفيذ تعليمة أو مجموعة من التعليمات بعدد محدد من المرات (في مثالنا التعليمة: som_imp ← som_imp + i يتكرر تنفيذها 100 مرة أي بقيمة حد الوصول (القيمة النهائية).

- تسمح الحلقة Tant que بإعادة تنفيذ تعليمة أو مجموعة من التعليمات إلى غاية توقف الشرط، بمعنى تنفيذ تعليمات جسم الحلقة مرتبط بصحة الشرط (في مثالنا التعليمتين: som_imp ← som_imp + i و i ← i+2يعاد تنفيذهما مادامت نتيجة الشرط i <= 100 صحيحة، ويتوقف تنفيذهما عندما تصبح نتيجة الشرط خاطئة).

- يجب تحديد قيمة للعداد عن طريق تعليمة الإسناد وضروري أن تكون داخل جسم الحلقة أما بالنسبة للتعليمة Pour فالعداد آلي. (حسب مثالنا فتعليمة الإسناد i ← i+2 هي التي تجعل العداد ينتقل من قيمة إلى أخرى من أجل تنفيذ التكرارات. وتتوقف هذه التعليمة عن التنفيذ عندما تصبح قيمة i لا تحقق الشرط وهذا عند القيمة أكبر تماما من 100).

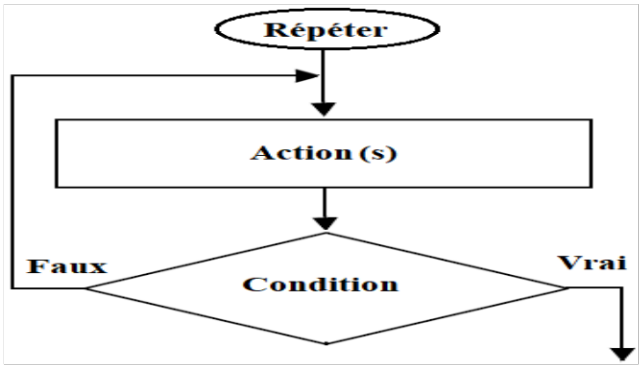
2.2.4. التعليمة التكرارية (Répéter jusqu'à)

تستخدم تعليمة Répéter jusqu'à لما يكون عدد التكرارات غير معروفة مسبقا نظرًا لأن عدد التكرارات يعتمد على شرط الخروج.

وتكتب التعليمة التكرارية Répéter jusqu'à في الخوارزمية بالشكل التالي:[1]

المخطط الانسيابي للتعليمة التكرارية Répéter jusqu'à **الشبه رمزي للتعليمة التكرارية Répéter jusqu'à**

Répéter
Action (s)
jusqu'à Condition



- **Répéter jusqu'à**: التعليمة التكرارية.
- **Action (s)** : تتمثل في تعليمة أو مجموعة من التعليمات داخل جسم الحلقة.
- **Condition**: العبارة المنطقية وتتمثل في شرط الخروج.

طريقة عمل التعليمة Répéter jusqu'à يشبه عمل التعليمة Tant que لكن بمنطق معاكس حيث يتم تكرار تنفيذ التعليمات الموجودة داخل جسم الحلقة مادام الشرط غير محقق، فبمجرد أن يكون الشرط محقق يتوقف التكرار وبالتالي تنفيذ التعليمات ويتم الخروج من الحلقة. عكس التعليمة Tant que الذي يشترط تحقق الشرط للدخول إليها.

كما أن تنفيذ التعليمات في التعليمة Répéter jusqu'à يكون على الأقل مرة واحدة وهذا راجع إلى أن اختبار الشرط يأتي بعد التعليمات أي في نهاية الحلقة، عكس التعليمة Tant que أين يكون اختبار الشرط قبل تنفيذ تعليمات الحلقة والذي قد يصادف وأن لا تنفذ أي تعليمة من تلك التعليمات في حالة ما كانت نتيجة الشرط خاطئة.

1. BELAID Mohand cherif, op.cit, p. 85

مثال 1:

قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بنشر المائة عدد الصحيحة الموجبة الأولى.

الحل:

Algorithme affichage

I : entier

Début

Répéter

Ecrire (I)

Jusqu'à I >100

Fin

مثال 2:

قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بإظهار بعد كم من أسبوع سيكون لديك 10000 دج مع العلم أن رصيدك الآن هو 5000 دج وفي كل أسبوع تربح 1100 دج. ثم اختبر صحة الخوارزمية.

الحل:

Algorithme solde

Solde_init, semaines : entier

Début

Semaines ← 0

Solde_init ← 5000

Répéter

Solde_init ← 5000 + 1100

Semaines ← Semaines + 1

Jusqu'à Solde_init > 10000

Ecrire (I)

Fin

اختبار صحة الخوارزمية:

semaines	Solde_init	Solde_init >10000	Résultat
0	5000		
	6100	6100 > 10000 Faux	
1	7200	Faux	
2	8300	Faux	
3	9400	Faux	
4	10500	Vrai	
			4

ملاحظة:

يمكن تحويل الحلقة Pour إلى الحلقة Répéter jusqu'à وكمثال على ذلك، نأخذ المثال 4 الخاص بالتعليمة Pour والذي يطلب منا إعداد خوارزمية التي تحسب مجموع الأعداد الفردية من 1 إلى 100.

الحل:

الحل باستعمال الحلقة Répéter jusqu'à	الحل باستعمال الحلقة Pour
Algorithme somme_imp i, som_imp : entier **Début** som_imp ← 0 i←1 **Répéter** som_imp ← som_imp + i i ← i + 2 **jusqu'à** i > 100 **Ecrire** (som_imp) **Fin**	**Algorithme** Som_imp i, som_imp : entier **Début** Som_imp ← 0 **Pour** i ← 1 **à** 100 **Faire pas** 2 som_imp ← som_imp + i **FinPour** **Ecrire** (som_imp) **Fin**

ملاحظة:

يمكن تحويل كل حلقة Tant que إلى حلقة Répéter jusqu'à بشرط التأكد من:

صحة وطريقة كتابة الشرط بطريقة منطقية.
إمكانية تنفيذ الحلقة Répéter jusqu'à مرة واحدة على الأقل.
يكون الشرط في الحلقة Répéter jusqu'à عكسه تماما في الحلقة Tant que.

مثال 1:

نبقى في المثال السابق والذي يطلب منا إعداد خوارزمية التي تحسب مجموع الأعداد الفردية من 1 إلى 100.

الحل:

الحل باستعمال الحلقة Tant que	الحل باستعمال الحلقة Répéter jusqu'à
Algorithme Som_imp i, som_imp : entier **Début** Som_imp ← 0 i ← 1 **TantQue** i <= 100 **Faire** som_imp ← som_imp + i i ← i+2 **Fin TantQue** **Ecrire** (som_imp) **Fin**	**Algorithme** somme_p i, som_p : entier **Début** som_p ← 0 i ← 1 **Répéter** som_p ← som_p + i i ← i + 2 **jusqu'à** i > 100 **Ecrire** (som_p) **Fin**

مثال 2:

بالرجوع إلى المثال 3 الخاص بالتعليمة التكرارية والذي يطلب منا إعداد خوارزمية التي تحسب جدول الضرب الأعداد من 1 إلى 10. فإن الحل يكون كالتالي:

الحل باستعمال الحلقة Tant que	الحل باستعمال الحلقة Répéter jusqu'à
Algorithme Table_multlplication I, M, N : entier **Début** **Ecrire** ("Entrez un nombre entre 1 et 10 :") **Lire** (N) **TantQue** N < 1 ou N > 10 **Faire** **Ecrire** ("Entrez un nombre entre 1 et 10 :") **Lire** (N) **Fin TantQue** **Pour** I ← 0 à 10 M ← I * N **Ecrire** (I, " * ", " = ", M) **FinPour** **Fin**	**Algorithme** Table_multlplication I, M, N : entier **Début** **Répéter** **Ecrire** ("Entrez un nombre entre 1 et 10 :") **Lire** (N) **Jusqu'à** N > 0 et N <= 10 **Pour** I ← 0 à 10 M ← I * N **Ecrire** (I, " * ", " = ", M) **FinPour** **Fin**

من خلال الحلين نستخلص الفرق بينهما كالتالي:

بالنسبة للحل باستعمال الحلقة Tant que، قمنا بوضع تعليمتين قبل الحلقة Tant que وهما تعليمة كتابة رسالة تطلب إدخال عدد ("Entrez un nombre entre 1 et 10 :") Ecrire وتعليمة قراءة ذلك العدد Lire (N). ثم أعدنا التعليمتين داخل الحلقة Tant que واللتان يمكن ألا يتم تنفيذهما أبدا في حالة إذا كان الشرط الموجودة في Tant que غير محقق، ويكون الشرط غير محقق إذا أدخلنا عدد يكون محصور تماما بين 0 و10. في هذه الحالة ستتجاهل الخوارزمية تلك التعليمتين الموجودتين داخل الحلقة Tant que وتنتقل مباشرة إلى تنفيذ التعليمات التي تأتي بعد Fin Tant que.

بالنسبة للحل باستعمال الحلقة Répéter jusqu'à، نجد أن السطرين الخاصين بتعليمة كتابة الرسالة وتعليمة قراءة ذلك العدد الموجودتين قبل الحلقة Tant que قد تم الاستغناء عنهما في الحلقة Répéter jusqu'à، حيث قمنا بكتابة الرسالة وقراءة العدد إلا مرة واحدة داخل الحلقة Répéter jusqu'à عكس التعليمة Tant que. فعند قراءة العدد نذهب مباشرة إلى الشرط (N > 0 et N <= 10) الموجود بعد jusqu'à، والملاحظ على الشرط أن صياغته جاءت عكس صياغة الشرط الموجود في الحلقة Tant que وهو مطابق للمطلوب بحيث يكون العدد مقبولا إذا كان أكبر تماما من 0 وأقل أو يساوي 10.

ولتوضيح المعنى أكثر نقوم بالتظاهر باليد لكلا الخوارزميتين من أجل حساب جدول ضرب العدد 4 (N = 4).

التظاهر باليد بالنسبة للحل باستعمال الحلقة Tant que:

N	N < 1 ou N > 10	I	M ← I * N	Résultat
				Entrez un nombre entre 1 et 10 :
-5	Vrai			Veuillez entrer un nombre entre 1 et 10 :
13	Vrai			Veuillez entrer un nombre entre 1 et 10 :
4	Faux			
		0	= 0 * 4 = 0	0 * 4 = 0
		1	= 1 * 4 = 4	1 * 4 = 4
		2	= 2 * 4 = 8	2 * 4 = 8
		3	= 3 * 4 = 12	3 * 4 = 12
		4	= 4 * 4 = 16	4 * 4 = 16
		5	= 5 * 4 = 20	5 * 4 = 20
		6	= 6 * 4 = 24	6 * 4 = 24
		7	= 7 * 4 = 28	7 * 4 = 28
		8	= 8 * 4 = 32	8 * 4 = 32
		9	= 9 * 4 = 36	9 * 4 = 36
		10	= 10 * 4 = 40	10 * 4 = 40

التظاهر باليد بالنسبة للحل باستعمال الحلقة Répéter jusqu'à:

N	N > 1 ou N <= 10	I	M ← I * N	Résultat
				Entrez un nombre entre 1 et 10 :
-5	Faux			
				Entrez un nombre entre 1 et 10 :
13	Faux			
				Entrez un nombre entre 1 et 10 :
4	Vrai			
		0	= 0 * 4 = 0	0 * 4 = 0
		1	= 1 * 4 = 4	1 * 4 = 4
		2	= 2 * 4 = 8	2 * 4 = 8
		3	= 3 * 4 = 12	3 * 4 = 12
		4	= 4 * 4 = 16	4 * 4 = 16
		5	= 5 * 4 = 20	5 * 4 = 20
		6	= 6 * 4 = 24	6 * 4 = 24
		7	= 7 * 4 = 28	7 * 4 = 28
		8	= 8 * 4 = 32	8 * 4 = 32
		9	= 9 * 4 = 36	9 * 4 = 36
		10	= 10 * 4 = 40	10 4 = 40

نلاحظ من خلال التظاهر باليد أنه يتم الخروج من الحلقة Tant que إذا كان الشرط خاطئ ويتم الخروج من الحلقة Répéter jusqu'à إذا كان الشرط صحيح.

3.4. تمارين

التمارين المقترحة هي تمارين لامتحانات السنوات السابقة.

تمرين رقم 1:

لتكن الخوارزمية التالية:

```
Algorithme Test
i, a, b, p : entier
Début
    P ← 1
    Lire (a,b)
    Pour i ← 1 à b Faire
  p ← p * a
    FinPour
    Ecrire ("Le résultat est : ", p)
Fin
```

المطلوب:

1. قم بالتظاهر باليد بالنسبة للقيم التالية:

- a = 2 , b = 3
- a = 4 , b = 3

2. انطلاقا من نتيجة التظاهر باليد قم بتحديد دور هذه الخوارزمية.

تمرين رقم 2:

لتكن الخوارزمية التالية:

```
Algorithme Exercice_2
A, I : Entier
Début
    Lire (A)
    I ← A+1
   TantQue I <= A+ 4 Faire
            Ecrire (I)
            I ← I+1
    Fin TantQue
Fin
```

المطلوب:

1. قم بالتظاهر باليد من أجل القيمتين: A = 1 و A = 6.
2. انطلاقا من نتيجة التظاهر باليد، اقترح سؤالا مناسبا للتمرين موضحا دور هذه الخوارزمية؟

تمرين رقم 3:

لتكن الدالة التالية:

y = x2 + 5x - 1 والمعرفة في المجال [1 ؛ 5]

المطلوب:

قم بإعداد خوارزمية تعرض قيم y مع مراعاة قيم x. ثم قم باختبار صحة الخوارزمية.

تمرين رقم 4:

قم بإعداد خوارزمية تحسب مجموع أول عشرين عددًا صحيحًا موجبًا.

تمرين رقم 5:

قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بحساب $somme = \sum_{i=1}^{n} \frac{2a}{b^2}$ ، حيث a و b أعداد صحيحة. ثم اختبر صحة الخوارزمية من أجل:

- n = 5
- a = 2
- b = 1

تمرين رقم 6:

صديق لك تَوظَّف سنة 2020 في شركة خاصة براتب سنوي (Salaire annuel) يقدر بـ 288000 دج، على أن يتزايد راتبه السنوي بنسبة 2% في كل سنة، مع إضافة علاوة سنوية (Prime annuelle) تقدر بـ 1000 دج.

المطلوب:

- قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بحساب وعرض على الشاشة الراتب السنوي لصديقك لسنة 2020+N.
- قم بالتظاهر باليد من أجل N= 4.

تمرين رقم 7:

قم بإعداد خوارزمية تسمح بحساب معدلات N من الطلبة والنشر على الشاشة لكل واحد منهم إذا كان الطالب ناجحا (Etudiant admis) أو راسبا (Etudiant ajourné) وهذا حسب المعدل المتحصل عليه. علما أن الطلبة يمتحنون في مقياسين. ثم اختبر صحة الخوارزمية من أجل N=5.

تمرين رقم 8:

قم بإعداد خوارزمية التي تطلب منا إدخال عدد صحيح N وبعدها تحسب مربع الأعداد الصحيحة الفردية الأولى لـ N. ثم اختبر صحة الخوارزمية من أجل N=4. فمثلا إذا كان N يساوي 4 فإن المجموع يكون كالتالي: $1^2 + 3^2 + 5^2 + 7^2 = 84$

تمرين رقم 9:

إذا كان عدد السكان في سنة 2019 لمدينتين A وB هما على الترتيب 300000 و500000 نسمة. وكان معدل النمو في كل مدينة هو 5% و3% سنويا على الترتيب.

المطلوب:

قم بإعداد خوارزمية التي تحسب السنة التي يتجاوز فيها عدد سكان المدينة A المدينة B.

تمرين رقم 10:

قم بإعداد خوارزمية التي تطلب منا في كل مرة إدخال عدد بشرط يكون محصور بين 10 و20، وإعادة إدخال العدد إلى غاية تحقق الشرط. ففي حالة إدخال عدد أكبر من 20 يعرض رسالة "Plus grand" والعكس يعرض الرسالة "Plus petit" إذا كان العدد أصغر من 10.

تمرين رقم 11:

إذا علمت أن عدد سكان ولاية باتنة هو 1.000000 نسمة ويزداد بـ 55000 نسمة كل سنة. وأن عدد سكان ولاية بسكرة هو 500000 نسمة ويزداد بنسبة 6% كل سنة.

المطلوب:

قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بتحديد عدد السنوات التي سيتجاوز فيها عدد سكان ولاية بسكرة سكان ولاية باتنة.

تمرين رقم 12:

قم بكتابة خوارزمية التي تطلب حجز عدد صحيح أكبر تماما من 1، وتسمح بحساب مجموع الأعداد الصحيحة إلى غاية ذلك العدد. **فمثلا:** إذا أدخلنا العدد 4، فالخوارزمية تحسب 1+2+3+4 وتعطينا النتيجة 10.

تمرين رقم 13:

قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بحساب قيمة العبارة T:

$$T = 1 + \frac{1}{1+2} + \frac{1}{1+2+3} + \frac{1}{1+2+3+4} + \ldots + \frac{1}{1+2+3+4+\cdots+N} \qquad N \geq 2$$

تمرين رقم 14:

تريد مؤسسة الميادين لصناعة البلاستيك أن تقف على مدى إنجاز طلبيات الزبائن لشهر ماي، فطلبت من مهندسها في الإعلام الآلي أن يقوم بإعداد برنامج يجيب على ما يلي:

- عدد الطلبيات (nb_commande) الواردة في شهر ماي.
- الكمية المطلوبة (qte_cmd) من قبل كل زبون.
- الكمية المسلمة (qte_livr) لكل زبون.
- الكمية المتبقاة (qte_rest) من كل طلبية، علما أنّ:

Quantité restée = quantité commandée - quantité livrée

المطلوب:

قم بإعداد خوارزمية تساعد المهندس في الإجابة على المطلوب، مع إظهار النتائج التالية على الشاشة: اسم الزبون (nom_cli)، الكمية المطلوبة، الكمية المتبقاة من كل طلبية.

تمرين رقم 15:

باستخدام الحلقة قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بإدخال قيمة وتعرض بعدها الأعداد العشرة التي تلي ذلك العدد. وهذا باستخدام الحلقة Pour والحلقة Tant Que والحلقة Répéter jusqu'à.

4.4. حلول التمارين

حل التمرين رقم 1:

.1

a = 2 , b = 3

p	a	b	i	p ← p*a	Résultat
1	2	3	1	p = 1 * 2 = 2	
			2	p = 2 * 2 = 4	
			3	p = 4 * 2 = 8	Le résultat est : 8

a = 4 , b = 3

p	a	b	i	p ← p*a	Résultat
1	4	3	1	p = 1 * 4 = 4	
			2	p = 4 * 4 = 16	
			3	p = 16 * 4 = 64	Le résultat est : 64

2. حساب a^b و هذا باستعمال صيغة الجداء (باستعمال المعامل الحسابي ×): $a^b = a \times a \times \ldots\ldots \times a$ (b fois)

حل تمرين رقم 2:

1.

- A = 1

A	I	I <= A+ 4	Résultat
1	2	2 <= 1+4 → 2 <= 5 Vrai	2
	3	3 <= 5 Vrai	**3**
	4	4 <= 5 Vrai	**4**
	5	5 <= 5 Vrai	**5**
	6	6 <= 5 Faux	

- A = 6

A	I	I <= A+ 4	Résultat
6	7	7 <= 6+4 → 7 <= 10 Vrai	7
	8	8 <= 10 Vrai	8
	9	9 <= 10 Vrai	9
	10	10 <= 10 Vrai	10
	11	11 <= 10 Faux	

2. قم بإعداد خوارزمية التي تسمح بعرض الأعداد الأربعة الموالية للقيمة المقترحة للمتغيرة **A**.

حل التمرين رقم 3:

Algorithme Fonction

x, y : entier

Début

Pour x ← 1 **à** 5 **Faire**

y ← x^2 + 5x – 1

Ecrire (" Le résultat est : " , y)

FinPour

Fin

اختبار صحة الخوارزمية:

x	y ← x^2 + 5x – 1	Résultat
1	5	Le résultat est : 5
2	13	Le résultat est : 13
3	23	Le résultat est : 23
4	35	Le résultat est : 35

حل التمرين رقم 4:

```
Algorithme Somme
i, somme : entier
Début
  somme← 0
  Pour i← 1 à  20 Faire
        somme ← somme + i
  FinPour
  Ecrire ("La somme des 20 premiers entiers positifs est ; ", somme)
Fin
```

حل التمرين رقم 5:

```
Algorithme Sigma
i, n, a, b : entier
S, somme : réel
Début
        somme ← 0
        Lire (a, b, n)
        Pour  i ← 1 à n Faire
              S ← 2 * a / b^2
              somme ← somme + S
        FinPour
        Ecrire ("La somme est : ", somme)
Fin
```

اختبار صحة الخوارزمية من أجل n = 5:

somme	a	b	n	i	S ← 2 * a / b^2	somme ← somme + S	Résultat
0	2	1	5	1	4	= 0 + 4 = 4	
				2	4	= 4 + 4 = 8	
				3	4	= 8 + 4 = 12	
				4	4	= 12 + 4 = 16	
				5	4	= 16 + 4 = 20	**La somme est : 20**

حل التمرين رقم 6:

Algorithme Salaire

I, N : Entier

Salaire : Réel

Début

Lire (N)

Salaire← 288000

Pour I ←1 **à** N **Faire**

Salaire ← Salaire+2/100*Salaire+1000

FinPour

Ecrire ("Le salaire est : ", Salaire, " DA.")

Fin

اختبار صحة الخوارزمية من أجل N = 4:

N	I	Salaire	Résultat
4	0	288000	
	1	=288000 + 2/100 * 288000 + 1000 = 294760	
	2	=294760 + 2/100 * 294760 + 1000 = 301655.2	
	3	=301655.2 + 2/100 * 301655.2 + 1000 = 308688.3	
	4	=308688.3+ 2/100 * 308688.3+ 1000 = 315862.07	Le salaire est : 315862.07 DA.

حل التمرين رقم 7:

Algorithme Moyenne

I, N : entier

Note_1, Note_2, moyenne : réel

Début

Lire (N)

Pour i ← 1 **à** N **Faire**

Lire (Note_1, Note_2)

moyenne ← (Note_1, Note_2)/ 2

Ecrire ("La moyenne est égale à : ", moyenne)

Si moyenne >= 10

Alors Ecrire ("Etudiant admis")

Sinon Ecrire ("Etudiant ajourné")

FinSi

FinPour

Fin

اختبار صحة الخوارزمية من أجل N=5:

N	i	Note_1	Note_2	moyenne	moyenne >= 10	Résultat
5	1	15.00	14.00	14.50	VRAI	Etudiant admis
	2	16.50	17.00	16.75	VRAI	Etudiant admis
	3	12.50	12.50	07.50	FAUX	Etudiant ajourné
	4	19.50	19.50	19.50	VRAI	Etudiant admis
	5	0.50	02.50	01.50	FAUX	Etudiant ajourné

حل التمرين رقم 8:

Algorithme Somme_impaire

I, N, J : entier

S : réel

Début

Lire (N)

J← 1

S ← 0

Pour i ← 1 **à** N **Faire**

S ← S + J ^ 2

J ← j + 2

FinPour

Ecrire ("La somme est :", S)

Fin

اختبار صحة الخوارزمية من أجل N= 4:

N	J	S	I	S ← S + J ^ 2	J ← j + 2
4	1	0	1	= 0 + 1 ^ 2 = 1	= 1 + 2 = 3
	3	1	2	= 1 + 3 ^ 2 = 10	= 3 + 2 = 5
	5	10	3	= 10 + 5 ^ 2 = 35	= 5 + 2 = 7
	7	35	4	= 35 + 7 ^ 2 = 84	= 7 + 2 = 10

حل التمرين رقم 9:

```
Algorithme population
I, A, B : entier
Début
    I ← 2019
    A ← 300000
    B ← 500000
    TantQue A < B Faire
            A← A + A*5/100
            B← B + B*3/100
            I ← I+1
    Fin TantQue
Ecrire (I)
Fin
```

حل التمرين رقم 10:

```
Algorithme nombre
N : entier
Début
  Ecrire (« Entrez un nombre entre 10 et 20 : »)
  Lire (N)
  TantQue N < 10 ou N > 20 Faire
          Si N < 10
              Alors Ecrire ("Plus petit")
          FinSi
          Si N > 20
              Alors Ecrire ("Plus grand")
          FinSi
          Ecrire ("Entrez un nombre entre 10 et 20 :")
          Lire (N)
   Fin TantQue
   Ecrire ("Enfin, vous avez un nombre compris entre 10 et 20 :")
Fin
```

حل التمرين رقم 11:

```
Algorithme population
Nbr_ans : entier
P_biskra, P_batna : réel
Début
    Nbr_ans ← 0
    P_biskra ← 500000
    P_batna ← 1000000
    TantQue P_biskra < P_batna Faire
            P_biskra ← P_biskra + P_biskra * 0.06
            P_batna ← P_batna + P_batna + 55000
            Nbr_ans ← Nbr_ans + 1
    Fin TantQue
    Ecrire ("Biskra dépassera Batna après ", Nbr_ans, " ans.")
Fin
```

حل تمرين رقم 12:

```
Algorithme somme
I, N, S : entier
Début
   Répéter
   Ecrire ("Entrez un nombre :")
   Lire (N)
   Jusqu'à N > 1
   S ← 0
   Pour I ← 1 à N Faire
        S ← S + I
   FinPour
   Ecrire (S)
Fin
```

اختبار صحة الخوارزمية:

N	N>1	I	S	Résultat
				Entrez un nombre :
-9	Faux			
				Entrez un nombre :
-10	Faux			
				Entrez un nombre :
4	Vrai			
4			0	
4		1	1	
4		2	3	
4		3	6	
4		4	10	10

حل تمرين رقم 13:

Algorithme Somme_T
I, N, S : entier
T: réel
Début
Répéter
Lire (N)
Jusqu'à N >= 2
T ← 1
S ← 1
Pour I ← 2 **à** N **Faire**
S ← S+I
T ← T+1/S
FinPour
Ecrire ("T=", T)
Fin

حل التمرين رقم 14:

```
Algorithme Commande_mai
nb_commande : entier
qte_cmd, qte_livr, qte_rest : réel
nom_cli : chaine de caractères
Début
    Répéter
        Lire (nb_commande)
    Jusqu'à nb_commande >0
    Pour nb_commande ← 1 à nb_commande faire
          Lire (nom_cli, qtecmd, qtelivr)
          qte_rest ← qte_cmd – qte_livr
    FinPour
    Ecrire (nom_cli, qte_cmd, qte_rest)
Fin
```

حل التمرين رقم 15:

1. باستعمال الحلقة Pour:

```
Algorithme Exercice15
I, N: entier
Début
    Ecrire ("Veuillez entrer un nombre :")
    Lire (N)
    Pour  i ← N + 1 à N + 10 Faire
    FinPour
    Ecrire (I)
Fin
```

2. باستعمال الحلقة TantQue

```
Algorithme Exercice15
I, N: entier
Début
    Ecrire ("Veuillez entrer un nombre :")
    Lire (N)
    I ← N + 1
    TantQue I <= N+ 10 Faire
                Ecrire (I)
                I ← I+1
    Fin TantQue
Fin
```

3. باستعمال الحلقة Répeter jusqu'à

Algorithme Exercice15

I, N: entier

Début

Ecrire ("Veuillez entrer un nombre :")

Lire (N)

I ← N + 1

Répeter

Ecrire (I)

I ← I+1

Jusqu'à I > N + 10

Fin

خاتمة

في ختام هذه المطبوعة نأمل أن نكون قد استوفينا المقياس حقه بالشكل الذي يساعد طلبتنا الأعزاء على رفع الغموض واللبس لديهم والذي نلمسه عند معظمهم في كل سنة من سنوات تدريسنا لهذا المقياس. حيث حاولنا جاهدين أن نبسط المفاهيم بشرح مفصل معتمدين على أمثلة بسيطة قريبة من تخصص الطلبة وهذا في كل محور من المحاور الأربعة الرئيسية والتي نلخص أهم ما جاء فيها فيما يلي:

I. مدخل إلى الخوارزميات: تطرقنا فيه إلى جميع المفاهيم والمصطلحات التي تعتبر اللبنة الأولى لفهم الخوارزميات.

II. التعليمات الأولية: تطرقنا فيه إلى ثلاثة تعليمات أساسية (تعليمة الإسناد (←)، تعليمة القراءة (Lire) وتعليمة الكتابة (Ecrire)) والتي لا تخلو أي خوارزمية منها، والتي تعتبر أساس إنشاء الخوارزميات التسلسلية (Algorithme séquentiel) حيث يمتاز هذا النوع من الخوارزميات بوجود سلسلة من الأفعال أو التعليمات التي يجب أن تنفذ كل تعليمة بالكامل واحدة بعد الأخرى.

III. الهياكل الشرطية للخوارزمية: أو ما تعرف بالهياكل التناوبية (Structures alternatives) أو بالاختيار (Sélection) والذي يتوقف تنفيذ التعليمات فيها على أساس صحة أو عدم صحة الشرط. بمعنى إذا كان الشرط صحيح سيكون الناتج X وإذا كان الشرط غير صحيح سيكون الناتج Y. وتُستعمل في هذا النوع من الخوارزميات ثلاثة أنواع من التعليمات وهي: التعليمة الشرطية البسيطة، التعليمة الشرطية التناوبية والتعليمة الشرطية المركبة.

IV. الهياكل التكرارية للخوارزمية: أو ما تعرف أيضا بالحلقات (Boucles)، يُستعمل هذا النوع من الخوارزميات في تكرار تنفيذ مجموعة من التعليمات، حيث يرتبط هذا التكرار باختبار شرط معين. وتُستعمل في هذا النوع من الخوارزميات ثلاثة أنواع من التعليمات وهي: التعليمة Pour، التعليمة Tant que والتعليمة Répéter jusqu'à.

قائمة المراجع:

1. المراجع باللغة العربية :

- الخشمان إبراهيم عبد الكريم، (2012)، "مهارات الحاسوب وتطبيقاته"، دار المعتز للنشر، عمان.
- الرماحي سامي كاضم، (1988)، "أصول البرمجة: ألف باء البيسيك"، دار الراتب الجامعية، بيروت.
- صادق الجواد دلال و صالح علي مالك ، (2018)، "أساليب البرمجة"، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان.
- فؤاد نمر عجيل، (2016)، "تطبيقات البوابات المنطقية: مختبر الإلكترونيات"، جامعة ذي قار، كلية العلوم، قسم الفيزياء.
- لعلام لخضر، (2004)، "الخوارزميات وتقنيات البرمجة بلغة GW-BASIC"، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.

2. Bibloigraphie en langues étrangères

➢ Ouvrages :

- BELAID Mohand cherif, (2020), "Initiation à l'algorithmique : Cours et exercices corrigé", Pages bleus internationales, Alger.
- BESSAA Brahim, (2020), "Exercices corrigés d'Algorithmique", Editions les pages bleus internationales, Alger.
- CORMEN Thomas et all, (2002), "Introduction à l'algorithmique", Dunod, Paris.
- HADID Noufeyle et NAHASSIA Ratiba, (2012), "Initiation à l'algorithmique : Conception, exécution et test de validation à l'aide du logiciel pédagogique AlgoBox", Editions Dar Ibn Tafil, Alger.
- HADID Noufeyle, (1994), "La pratique du GW-BASIC", Maghreb Editions, Alger.
- HARO Christophe, (2009), "Algorithmique : raisonner pour concevoir", Eni éditions, Paris
- ITMAZI Jamil Ahmed, (2017), "Fundamentals of Computers and Programming: An Arabic Textbook", Phillips Publishing.

➢ Webographie :

- Cours gratuit, " Algorithme cours complet en PDF", p.p. 13-14 Disponible sur : https://www.cours-gratuit.com/cours-algorithme/cours-complet-sur-les-structures-en-algorithmique
- FLAJOLET Philippe, PARIZOT Étienne, "Qu'est ce qu'un algorithme ?", 2004, Disponible sur : https://interstices.info/quest-ce-quun-algorithme/
- FRABOULET Eric et MORIN Fabien, "Les différents types de logiciels", Dossier informatique Disponible sur : http://info-acse.blogspot.com/, 24/10/2010.
- http://www.est-usmba.ac.ma/ALGORITHME/co/module_ALGORITHME_36.html
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Al-Khwârizmî
- https://larp.marcolavoie.ca/fr/description/description.htm
- https://www.alloprof.qc.ca/fr/eleves/bv/mathematiques/la-priorite-des-operations-m1061
- https://www.universalis.fr/encyclopedie/george-boole/

- https://www.xm1math.net/algobox/
- https://www.youtube.com/channel/UCs2iRkOaPo7QLRKCtiqczEA
- Interactive Mathematics, "al-Khwarizmi, the Father of Algebra", Disponible sur : https://www.intmath.com/basic-algebra/al-khwarizmi-father-algebra.php 26-11-2019.
- KHATORY Abdellah, "Initiation algorithmique", Disponible sur : http://www.est-usmba.ac.ma/ALGORITHME/co/module_ALGORITHME_36.html
- MEHRI Bahman, (2017), "From Al-Khwarizmi to Algorithm", Olympiads in Informatics, Vol. 11, Special Issue, p. 71 Disponible sur : https://ioinformatics.org/journal/v11si_2017_71_74.pdf
- NDJO'O Pierre Anicet, "Cours d'algorithmique", Disponible sur : https://cipinfo.blog4ever.com/algorithmique-en-1ere-ti, 01/01/2006.
- PAD – INPT, "Algorithmique et programmation : les bases (Algo)", avril-mai 2013, p. 21. Disponible sur : http://cregut.perso.enseeiht.fr/ENS/2012-apad-algo1/algo1-apad-2012-s1-cours__Algo-corrige.pdf
- Techopedia dictionary, in https://www.techopedia.com/definition/13128/programming, Edited 13/05/2020.
- Techterms, in https://techterms.com/definition/programming_language, Edited 23/09/2011.