المحور السادس

الصابونين

1)تعريف : الصابونين(Les saponines (ou saponosides

هو عبارة عن مواد غير متجانسة من الستيرولات أو التربينات الثلاثية لها خصائص رغوية لمحاليلها المائية أو مايعرف بـ tensioactives-أي خفضالتوتر السطحي بين سائلين- وتعرف بأنها مركبات منشطة أو مايعرف بـ aphrogénes أي منشط الرغوي .

معظم الصابونينات تحوي خصائص انحلال الدمhémolytiques، وانحلال الدم هو تدمير خلايا الدم الحمراء (كرات الدم الحمراء) التي تطلق الهيموجلوبين (Hb) في بلازما الدم، وهي حالة فسيولوجية طبيعية: في الأفراد الأصحاء ، يتم تدمير كريات الدم الحمراء بعد حياة مدتها 120 يومًا. ومع ذلك ، في بعض الحالات ، يكون انحلال الدم مبالغًا فيه ، مما يقلل من عمر كرات الدم الحمراء: وهذا ما يسمى انحلال الدم المفرط. في نهاية المطاف يتطور إلى فقر الدم، وهي سامة عند الحيوانات ذوات الدم البارد.

2)توزيع المناطق التي يتواجد بها في النبات :

الصابونين يتواجد بكثرة في النباتات:

- **Les saponosides stéroidique** : EX; Liliaceae, Agavaceae, Dioscoreaceae

وهي تتواجد حصريًا في كاسيات البذور أحادية الفلقة

- L**es saponosides triterpénique :** EX; Araliaceae, Caryophyllaceae, Curcubitaceae, Renunculaceae…

وهي تتواجد في كاسيات البذور ثنائية الفلقة .

وعموما الصابونين يتواجد في كل أجزاء النبات وخاصة في الجذور و البذور والبصيلات .

3)التركيب الكيميائي :

هي غلكوزيدات (glycosides) عالية الوزن الجزيئي ، تحررعن طريق التحلل المائي للواحدة أو أكثر من **génine** وتسمى **Sapogénine** .

تعريفات :

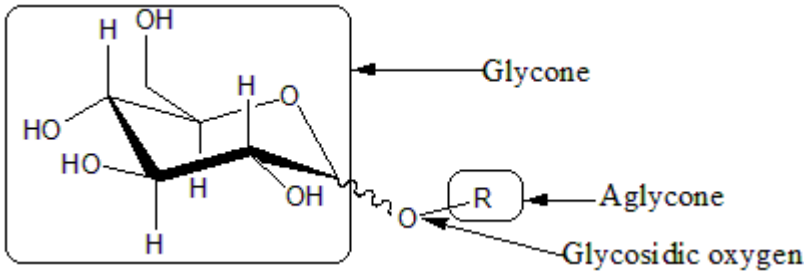
Sapogénine : هي الأجزاء اللاسكرية في مجموعة من مركبات طبيعية.

الغليكوزيدات (glycosides): هي مجموعة من المركبات العضوية ترتبط فيه مجموعة سكرية مع زمرة أخرى

عن طريق رابطة غليكوزيدية-أكسجينية (glycosidic bond-O)، و تلعب الغليكوزيدات دورا أساسيا في الأحياء، كما تستخدم العديد من الغليكوزيدات النباتية كأدوية طبية.

و يكون عبارة عن جزيء السكر مرتبطا مع جزء لاسكري ، يدعى الجزء السكري غليكون (glycone) أما الجزء اللاسكري فيدعى أغليكون (aglycone) أو الجزء الأساسي والذي نسميه نحن بجينين (genin) .

الغليكون يمكن ان يتكون من مجموعة سكرية وحيدة أي أحادي السكاريد (monosaccharide)) أو عدة مجموعات سكرية (Oligosaccharide).

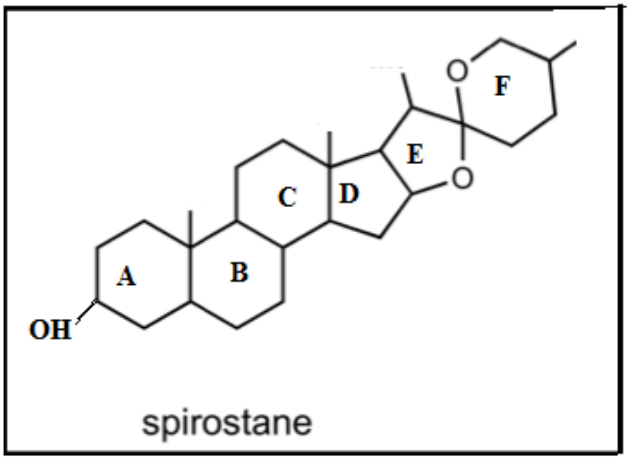


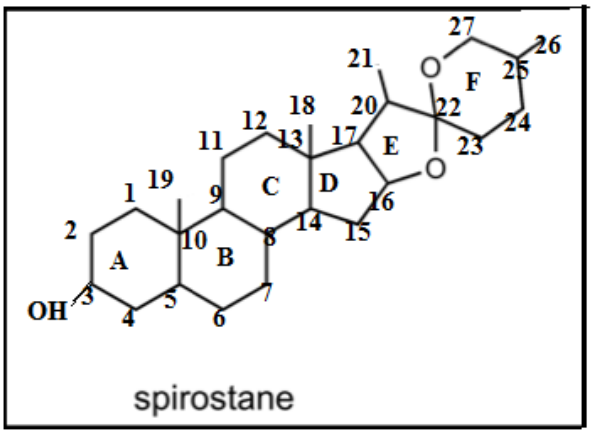
Glycoside

A) Génine : هي تنتمي إلى نوعين مختلفين من الهياكل العضوية وهي Stéroïde و Triterpène .

1. Génine stéroidique

- جينين ستيرويدي يمتلك هيكل عضوي من 27 ذرة كربون لنواة SPIROSTANE تضم **6** حلقات A,B,C,D,E,F .
- الحلقات A,B,C,D, هي لنواة الستروييد .
- في الموضع C_{17} نجد هناك حلقتين غير متجانستين حلقة E (furanique) وحلقة F (pyranique) .
- في الموضع C_3 يشكل كحولثانوي .

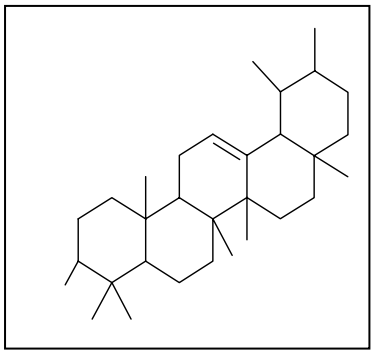




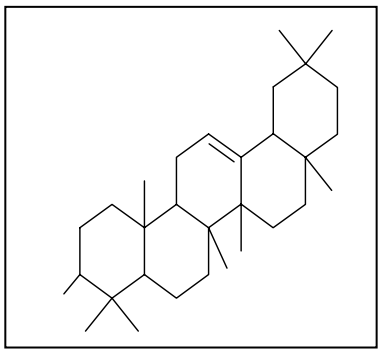
Génine stéroidique

2. Génine triterpinique

جنين التربينات الثلاثية لها هيكل عضوي أساسي يكون من C_{30} تتكون من، تشكل نواة من اربع حلقات من نوع **Dammarane** وهو من المركبات الوسيطيةيتطور نحو الهياكل العضوية الخماسية الحلقات من نوع Oléanane , (β-amyrine) أو من نوع **Ursane** (α–amyrine) .



β - amyrine



α - amyrine

4) البناء الحيوي عند الصابونين :

الصابونين الستيرويدي أو صابونين التربينات الثلاثية لهم نفس المصدر وهو السكوالين- Squalène-

5) الخصائص الفيزيائية والكيميائية للصابونين : اِستِخلاص، التوصيف و الدراسة الكمية

☞ **الخصائص الفيزيائية والكيميائية :**

- الصابونين قابل للذوبان في الماء الساخن -المحلول الرغوي - و المحاليل الكحولية ولكن لاينحل في المذيبات العضوية الغير قطبية .
- **Sapogénine** ينحل في المذيبات العضوية الغير قطبية ولاينحل في الماء .

☞ **اِستِخلاص الصابونين :**

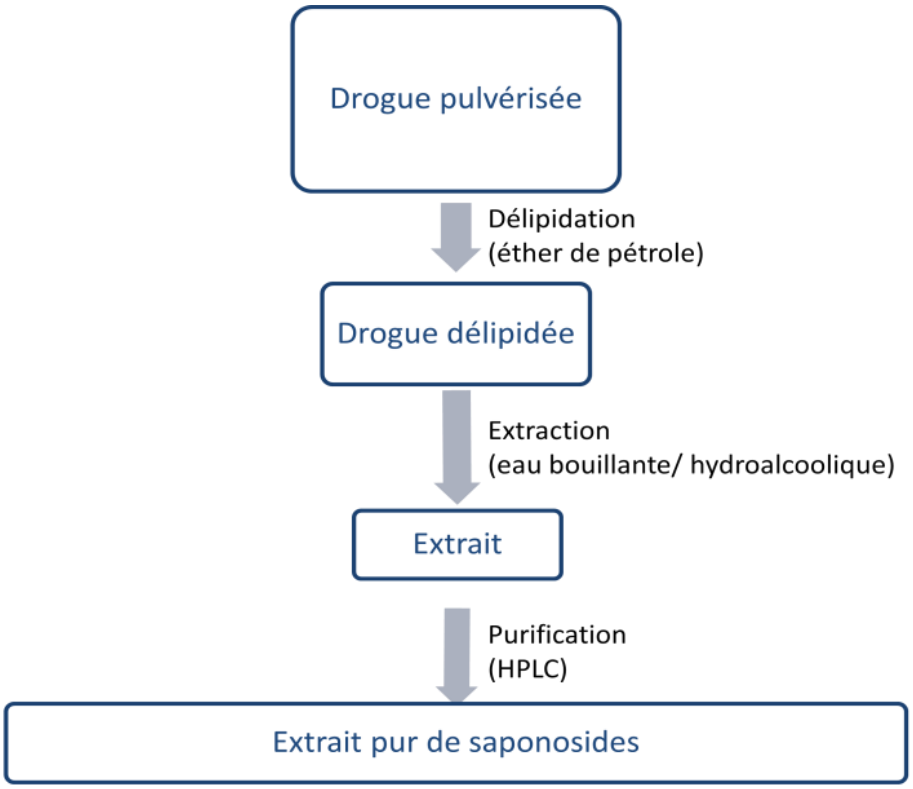


Schéma d'extraction des saponosides à partir d'une drogue végétale

☞ **التوصيف :**

1- المؤشرات les indices

- **مؤشر إنحلال الدم Indice hémolytique** : وهي درجة تخفيف للمستحضر الذي في ظروف معينة ، يسبب انحلال الدم الكامل لخلايا الدم الحمراء.
- **مؤشر الرغوة Indice de mousse :** وهي درجة تخفيف مغلي مائي للمستحضر والتي في ظروف معينة ، تعطي رغوة ثابتة.

2- تفاعلات لونية : : هي تفاعلات غير محددة على سبيل المثال :

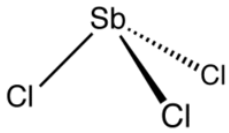
Réaction de Libermann : en présence d'anhydride acétique en milieu sulfurique :

- ✓ Avec les génines tritérpiniques coloration **rose** à **rouge**
- ✓ Avec les génines stéroidiques coloration **bleu vert**

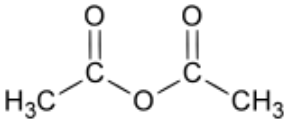
Réaction à la **vanilline ou l'aldéhyde anisi que** en milieu acide fort :

- ✓ Produit fortement coloré

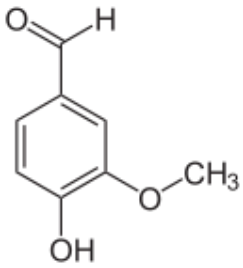
Réaction de Carr et Price : avec trichlorure d'antimoine en milieu anhydride acétique, on obtient une coloration **bleu** ou **rose**.



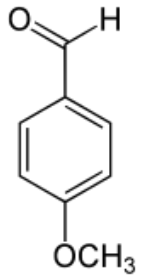
Trichlorure D'antimoine



Anhydride Acétique



Vanilline



Aldéhyde Anisique

3- طرق الفصل الكروماتوغرافي:

CCM: تستخدم لمراقبة نباتات الصابونين ، في وجود الشاهد -témoins - و توقعها والتعرف عليها - Révélation - بواسطة الكواشف اللونية .

☞ **الدراسة الكمية Dosage:**

- ✓ **Les indices :** dosage non précis
- ✓ **Gravimétrique (قياس الوزن)** : par précipitation des sapogénines après hydrolyse et pesée du résidu .
- ✓ **Méthodes chromatographique** : HPLC

6) خصائص علاجية :

1- تأثير ضار على الخلايا ينتج عنه:

- حمى على مستوى الرئة من تأثير(البلغم أو المخاط **expectorant**).

تأتي هذه الإفرازات من الجهاز التنفسي وتجويف الفم (مثل المخاط) وهي إحدى طرق انتقال العدوى لبعض البكتيريا أو الفيروسات التي تصيب الجهاز التنفسي (فيروس الأنفلونزا على وجه الخصوص). يجب عدم الخلط بينها وبين إفرازات الجهاز الهضمي (في وجود الدم يكفي المقارنة بين لونين من الدم لتتمكن من تحديد المصدر: الجهاز الهضمي أو الجهاز التنفسي).

- تأثير على مستوى خلايا الكلى (مدر للبول **diurétique)**
- تأثير على خلايا الدم الحمراء عن طريق عملية (انحلال الدم **Hémolytique)**.

2- السمية على الحيوانات ذوات الدم البارد .

ومن الخصائص العلاجية الأخرى للصابونين : فهو مضادة للفطريات ومضادة للفيروسات ومضادة للالتهابات .....الخ .

7)إستخداماتها :

تستخدم نباتات السابونوزيد كأدوية مضادة للالتهابات ، والبلغم ، ومضاد للتسمم وكمدر للبول ...الخ

في الصناعة ، تستخدم مستخلصات الصابونوزيد في عدة استخدامات منها :

- **المواد الخام أولية للتخليق النصفي (hémisynthèse) لمشتقات الستيرويد:** الصابوجينين كانت أول جزيئات تستخدم في تخليق هرمونات الستيرويد .

أمثلة:

***Diosgénine** مستخرج من درنات مختلفة من نبات (**Dioscoreae**) ، **hécogénine** (المستخرج من أوراق الصبار وهذا الأخير هو الأكثر أهمية في مجال التخليق النصفي .

- **عوامل رغوية :** مثل خشب الباناما .

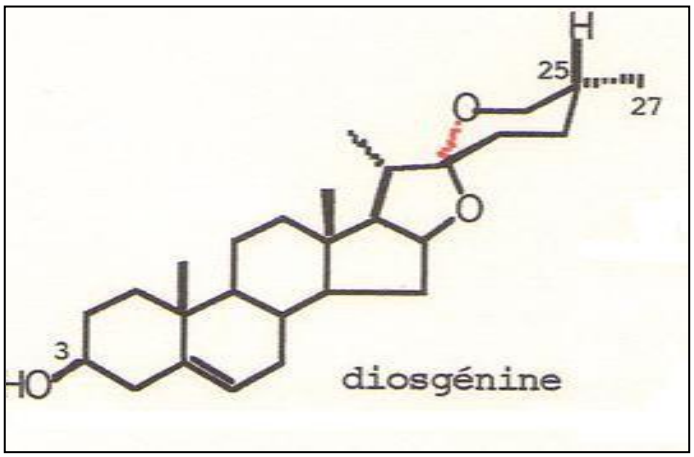
Matières premières d'origine végétales pour l'hémi synthèse des dérivés stéroidiques :

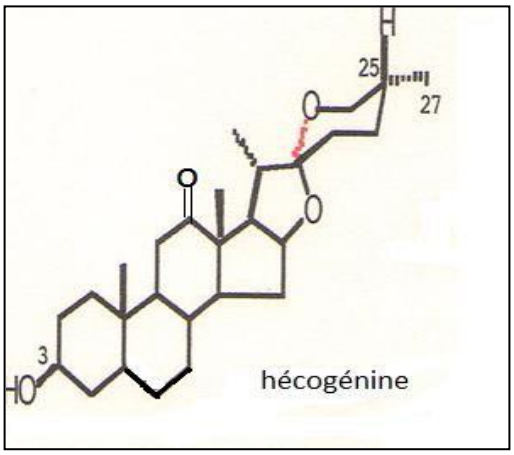
1) Diosgénine :

Source : les tubercules des Dioscorées (Dioscoriacées) dont la teneur est sup à 2% de diosgénie: *Dioscorea composita, D floribunda, D mexicana, D spiculiflora…*

2) Hecogénine :

Source: Les feuilles des agaves (Agavacées) : Agave sisalana, A fourcroydes

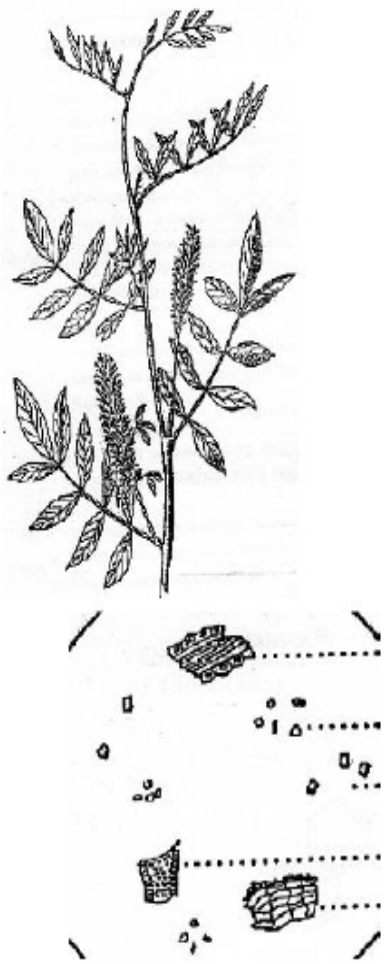




II - PRINCIPALES DROGUES A SAPONOSIDES :

A-Saponosides triterpéniques :

1- Réglisse: *Glycyrrhiza glabra* L, Fabaceae



a – Plante :

Grande plante herbacée vivace

- parties souterraines très développées

- feuilles composées imparipennées - fleurs violacées Variétés :

- *typica* (Espagne, Italie, Turquie)
- *glandulifera* (Europe Centrale et Orientale)
- *violacea* (Iran, Irak)

b- Drogue : racine - stolons, extrait fluide.

➢ Production :

Plantes sauvages et de culture - récolte en automne

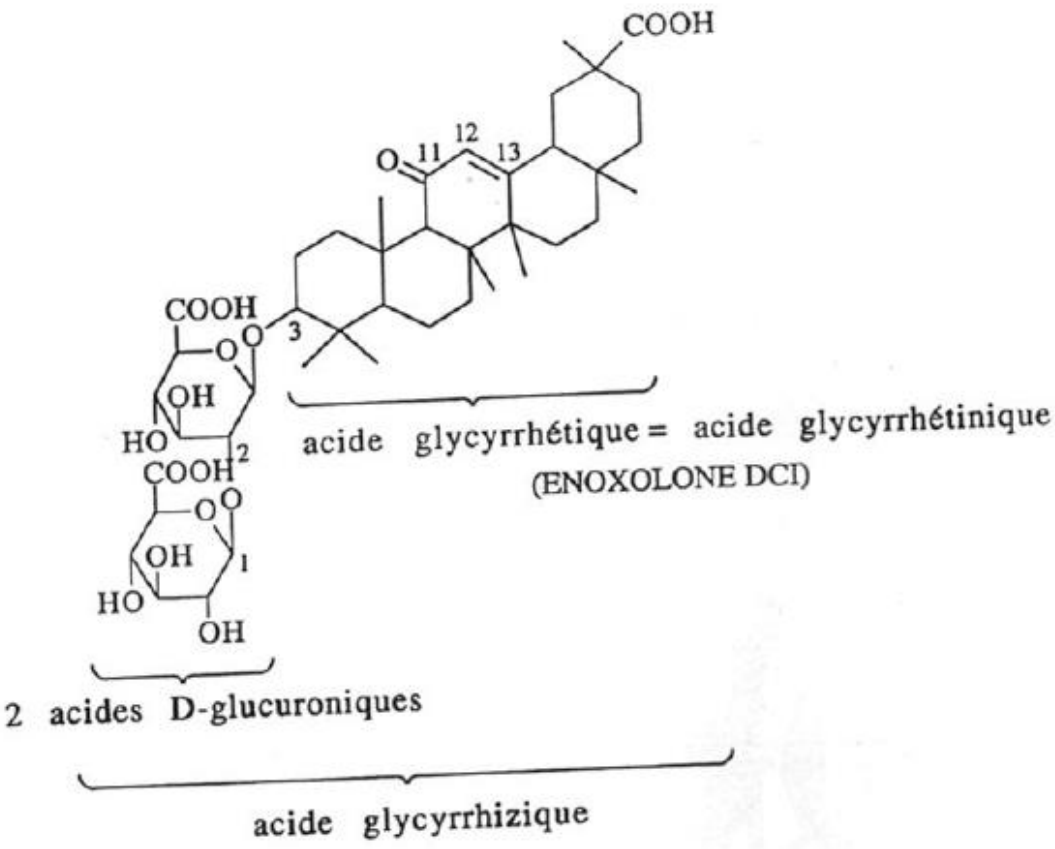
➢ Caractères :

Bâtonnets cylindriques gris-brun - section jaune vif - saveur sucrée

Anatomie : fibres accompagnées de cellules à prismes d'oxalate de Ca.

➢ Composition chimique :

- Saponosides : glycyrrhizine (6-12%), surtout acide glycyrrhizique.



- Flavonosides : (1,5%) : liquiritoside, isoliquiritoside

➤ Action physiologique :

- minéralocorticoïde (excès -> oedème)
- anti-inflammatoire
- anti-ulcère gastrique
- hypocholestérolémiant.
- propriétés diverses : antispasmodique, diurétique, expectorant, édulcorant...

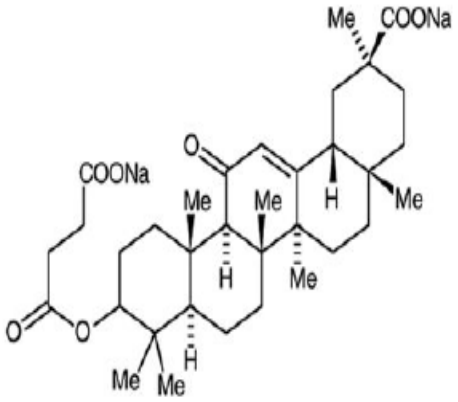
➤ Essais :

- botaniques
- physico-chimiques : caractérisation et dosage de la glycyrrhizine

➤ Emploi :

- formes galéniques : édulcorant, anti-ulcère gastrique, antispasmodique
- extraction de la glycyrrhizine => acide glycyrrhétique (enoxolone DCI) anti-inflammatoire local (P.O. 12®), traitement des inflammations et infections buccale (Arthrodont®) anti-hémorroïdaire (Sédorrhoïde®)

- produit d'hémisynthèse : carbenoxolone : antiulcère gastrique.



قائمة المراجع

قائمة المراجع بالعربية :

[1] إريك شيري ترجمة محمد عبد الرحمن إسماعيل (2012). الجدول الدوري ، دار النشر هنداوي للتعليم و الثقافة –القاهرة .

[2] الدكور حسن بوزيان (2017)،دراسة كيميائية تحليلية مفصلة لعناصر الجدول الدوري ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، تونس .

[3] أ. د. محمد مجدي واصل (2008)، مبادئ كيمياء الكم ، دار النشر للجامعات جامعة الأزهر ، مصر .

[4] جاري ل. ميسلر ، الكيمياء غير عضوية ، سلسلة الكتب الجامعية المترجمة لوزارة التعليم العالي ، المملكة العربية السعودية .

[5] د.عصام جرجيس سلومي(1983) ، الكيمياء اللاعضوية ، وزارة التعليم العالي جامعة الموصل ، العراق .

[6] أكير ياماموتو(1990) ، الكيمياء العضوية للفلزات الإنتقالبية مفاهيم أساسية وتطبيقاتها ، ترجمة للدكتور صبحي عطية الجبوري قسم الكيمياء جامعة صلاح الدين، مطابع التعليم العالي جامعة الموصل ، العراق .

[7] د. ريا ض حجازي (1998) ، كيمياء المعادن الانتقالية، منشوارت جامعة حلب، الجمهورية العربية السورية .

[8] د. حسن بوزيان (2010) ، الكيمياء العامة ، ديوان المطبوعات الجامعية بن عكنون ، الجزائر .

قائمة المراجع الأجنبية

[9]. Proffeseur A. GFDEON(2007) , Liaisons chimique , Université Pierre et Marie Curie , Pris.

[10]. Mark E. CASIDA (2005) , Chimie Inorganique et Organique , Université Grenoble-Alpes, France.

[11]. G.Sveh,TXTBOOK MACRO AND SEMIMICRO QUALITATIVE INORGANIC ANALYSIS -VOGEL'S- (1979), Published in the USA by Longman Inc. New York .

[12]. M. Tournier, Chimie(1980), Les familles chimiques , Ed. CEC Montreal, CANADA

[13]. Louis Hackspill, Jean Besson et Albert Herold (1964) , Chimie Minerale , Presses Universitaires de France, Paris.

[14]. Maurice Bernard (1994) , Cours de Chimie Minerale, 2eme edition (Dunod), ISBN 2100020676.

[15]. E. Fluck (janvier 1988) , New notations in the periodic table, Pure and Applied Chemistry, vol. 60, no 3, , p. 1365-3075 .

[16]. Duward Felix Shriver et Peter William Aktins(2001) , Chimie inorganique , De Boeck Université .