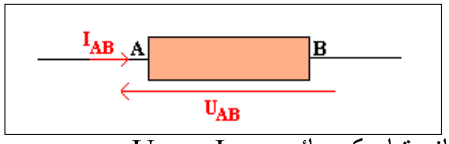
مميزات بعض ثنائيات القطب غير النشيطة
caractéristiques de quelques dipôles passifs

I) ثنائيات القطب les dipôles

1 - تعريف



نسمي ثنائي القطب كل مركبة كهربائية ذات مربطين أو قطبين و نمثل ثنائي القطب كما يلي :

2 - ثنائيات القطب غير النشيطة dipôles passifs

ثنائي القطب غير النشيط هو كل ثنائي قطب ، يكون التوتر منعدما بين مربطيه ، عندما لا يجتازه تيار كهربائي . I_{AB} و U_{AB}.

أمثلة : الموصلات الأومية ، الصمامات الثنائية ، المصابيح ، . . .

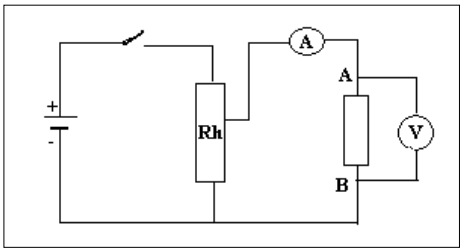
II) مميزة ثنائي قطب caractéristique d'un dipôle

1 - تعريف

نسمي مميزة ثنائي القطب (AB) المنحنى الممثل للدالة $U_{AB} = f(I_{AB})$ أو الدالة $I_{AB} = g(U_{AB})$ ، بحيث I_{AB} شدة التيار الذي يجتاز ثنائي القطب(AB) و U_{AB} التوتر بين مربطيه .

2 - الطريقة التجريبية لقياس IAB و UAB

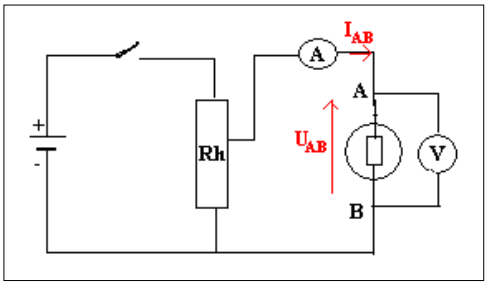
لدراسة ثنائي القطب (AB) نستعمل تركيب مقسم التوتر



III) مميزات بعض ثنائيات القطب

1 - مصباح كهربائي

1.1 - نشاط تجريبي



ننجز التركيب الكهربائي الممثل جانبه

أ - دون في جدول قيم I_{AB} و U_{AB} .

ب - خط ممنحنى المميزة $U_{AB} = f(I_{AB})$

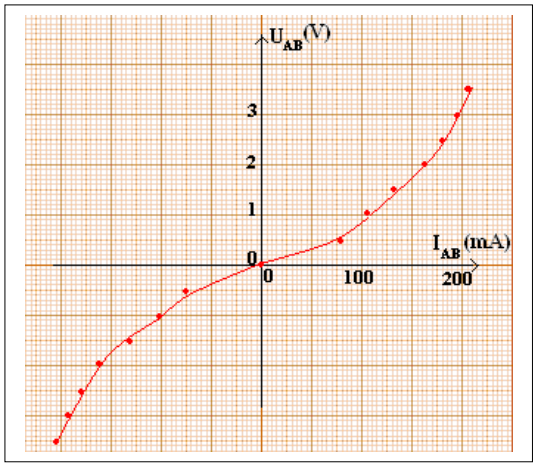
ج - ماذا تستنتج ؟

2.1 - استثمار

أ - جدول القياسات

I_{AB} (mA)	-205	-195	-180	-165	-135	-110	-77	0	77	110	135	165	180	195	205
U_{AB} (mV)	-3,5	-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5

ب - رسم المميزة

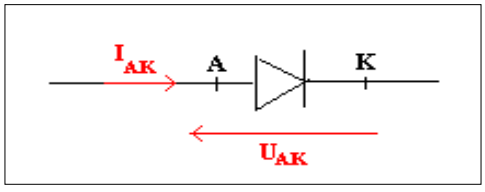


ج - المصباح الكهربائي ثنائي قطب غير نشيط و غير خطي
و تماثلي أي أن سلوكه مستقل عن منحى التيار الكهربائي المار فيه .

2 - الصمام الثنائي ذي وصلة le diode à jonction

1.2 - تعريف

يتكون الصمام الثنائي ذي و صلة من قطعتين شبه موصلتين من السيليسيوم Si أو الجيرمانيوم Ge ، مرتبطين بواسطة وصلة نرمز لواحدة بـP و الثانية ب N . يمر التيار الكهربائي من القطعة P نحو القطعة N و لا يمر في المنحى المعاكس ، لهذا نسمي القطعةP أنود و القطعةN كاثود ، يضع الصانع على الكاثود حلقة صغيرة أو نقطة للتمييز بين الكاثود و الأنود . نرمز للصمام الثنائي ذي و صلة بما يلي :



2.2 - نشاط تجريبي

نعوض في التركيب الكهربائي السابق المصباح الكهربائي بصمام ثنائي ذي و صلة . نستعمل صمام ثنائي ذي وصلة من طراز 1N4007

أ - دون في جدول قيم I_{AK} و U_{AK} .

ب - خط منحنى المميزة $I_{AK} = f(U_{AK})$

ج - ماذا تستنتج ؟

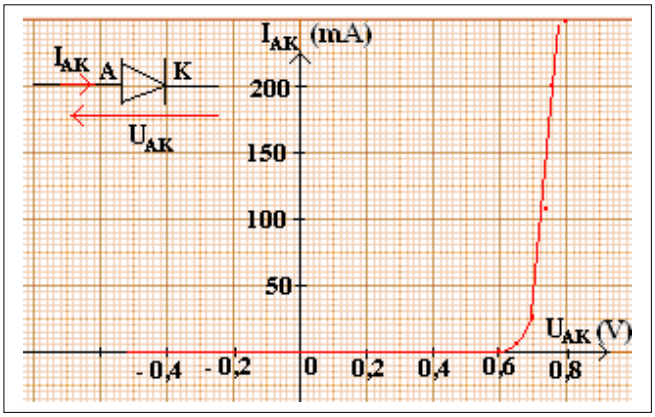
د - اقترح استعمالا للصمام الثنائي .

3.2 - استثمار

أ - جدول القياسات

U_{AK} (V)	- 0,4	- 0,2	0	0,2	0,4	0,6	0,65	0,7	0,74	0,76	0,8
I_{AK} (mA)	0	0	0	0	0	0	10	25	110	200	250

ب - رسم المميزة



ج -

نستنتج أن الصمام الثنائي ذي وصلة ثنائي قطب غير نشيط وغير خطي و غير تماثلي أي سلوكه مرتبط باستقطابه :

- إذا كان مستقطبا في المنحى المباشر فإنه لا يكون موصلا للتيار الكهربائي إلا إذا كان $U_{AK} > U_S$

- إذا كان مستقطبا في المنحى غير المباشر فإنه لا يكون مارا للتيار الكهربائي .

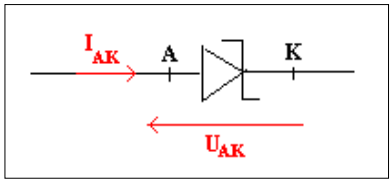
نسمي توتر العتبة

د - نستعمل الصمام الثنائي لمنع التيار من المرور في فرع من دارة كهربائية ، كما نستعمله لتقويم التيار الكهربائي المتناوب .

3 - الصمام الثنائي زينر diode zener

1.3 - تعريف

يتكون الصمام الثنائي زينر من قطعتين شبه موصلتين P و N . ويختلف عن الصمام الثنائي العادي من حيث عدد الذرات الدخيلة ، حيث زرعت فيه ذرات دخيلة اكثر عددا من تلك التي توجد في الصمام الثنائي العادي .



نرمز للصمام الثنائي زينر بما يلي :

نستعمل صمام ثنائي من طراز BZX86C6

2.3 - نشاط تجريبي

نعوض في التركيب الكهربائي السابق الصمام الثنائي العادي بصمام ثنائي ذي زينر .

أ - دون في جدول قيم I_{AK} و U_{AK} .

ب - خط منحنى المميزة $I_{AK} = f(U_{AK})$

ج - ماذا تستنتج ؟

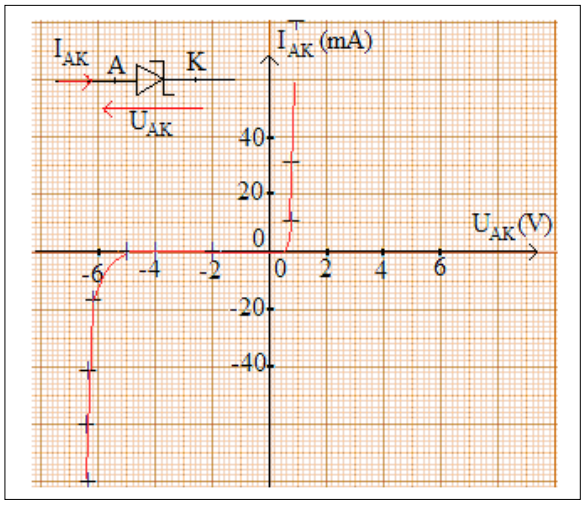
د - اقترح استعمالا للصمام الثنائي زينر .

3.3 - استثمار

أ - جدول القياسات

U_{AK} (V)	-6,4	-6,4	-6,4	-6,2	-5	-4	-2	0	0,5	0,72	0,75	0,80
I_{AK} (mA)	-80	-60	-42	-17	0	0	0	0	0	11	31	80

ب - رسم المميزة



ج -

نستنتج أن الصمام الثنائي زنير ثنائي قطب غير نشيط وغير خطي و غير تماثلي أي سلوكه مرتبط باستقطابه :

- إذا كان مستقطبا في المنحى المباشر فإنه لا يكون موصلا للتيار الكهربائي إلا إذا كان $U_{AK} > U_S$

- إذا كان مستقطبا في المنحى غير المباشر فإنه لا يكون مارا للتيار الكهربائي ، إلا إذا كان $U_{AK} = U_Z$.

نسمي U_S توتر العتبة و U_Z توتر زينر . بالنسبة لثنائي القطب زينر المستعمل $U_S = 0,5V$ و $U_Z = 6,4\ V$.

د - نستعمل الصمام الثنائي زينر دائما مستقطبا في المنحى غير المباشر لتثبيت التوتر ، و نسمي هذه الظاهرة : مفعول زينر .

4 - الصمام الثنائي المتألق كهربائيا LED أو DEL diode électroluminescent

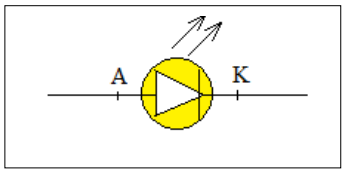
الصمام الثنائي المتألق كهربائيا يشبه الصمام الثنائي ذي وصلة و يبقى الاختلاف في كونه يبعث ضوءا باهتا عندما يجتازه تيار كهربائي في المنحى المباشر. و يكون هذا الضوء المنبعث غما أصفرا أو أبيضا أو أحمرا أو أخضرا .

بالنسبة ل LED أحمر $U_S = 1,8\ V$

بالنسبة ل LED أخضر أو أصفر $U_S = 2,5\ V$

بالنسبة ل LED أبيض $U_S = 2\ V$

نرمز للصمام الثنائي المتألق كهربائيا بمايلي :

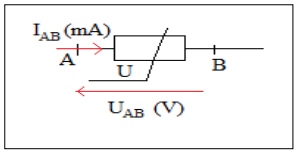


5 – المقاومة المتحكم فيها بالتوتر الفاريستانس أو VDR varistance

1.5 – تعريف

المقاومة المتغيرة مع التوتر ثنائي قطب مصنوع من كربور الكالسيوم على شكل قرص أسطواني الشكل .

نرمز للمقاومة المتغيرة مع التوتر بما يلي :



2.5 - نشاط تجريبي

نعوض في التركيب الكهربائي السابق الصمام ثنائي زينر بفاريستانس . نستعمل فاريستانس من طراز DA04

أ - دون في جدول قيم I_{AB} و U_{AB} .

ب - خط منحنى المميزة $U_{AB} = f(I_{AB})$

ج - ماذا تستنتج ؟

د - اقترح استعمالا للمقاومة المتغيرة مع التوتر .

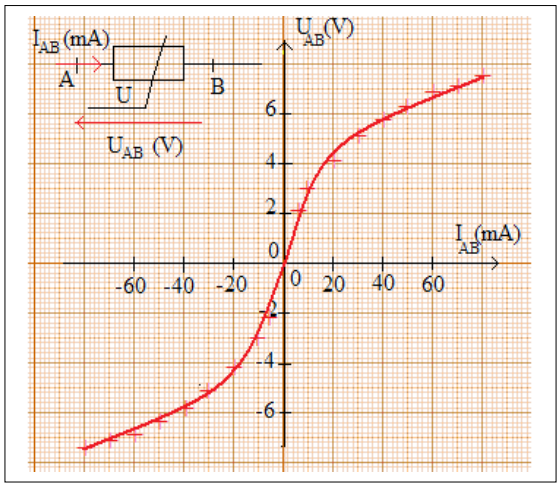
3.5 - استثمار

أ - جدول القياسات

I_{AB} (mA)	-80	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10	-5	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80
U_{AB} (V)	-7,6	-7,2	-6,9	-6,4	-5,8	-5,2	-4,2	-3,0	-2,1	0	2,1	3,0	4,2	5,2	5,8	6,4	6,9	7,2	7,6

ب - رسم المميزة

ج -

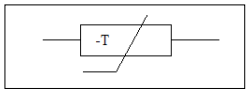


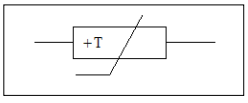
المقاومة المتغيرة مع التوتر ثنائي قطب تماثلي ، مميزته غير خطية و تمر من أصل المعلم .

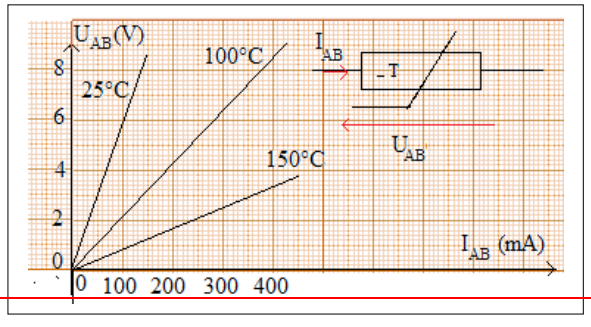
مقاومة المقاومة المتغيرة مع التوتر $R = \frac{U_{AB}}{I_{AB}}$ تنقص كلما ارتفع التوتر .

د - نستعمل المقاومة المتغيرة مع التوتر للوقاية من التغير المفاجئ في التوتر .

6 – المقاومة الحرارية







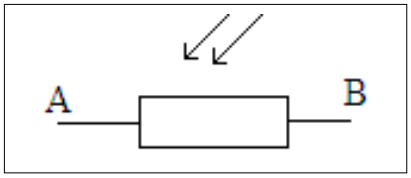
المقاومة الحرارية ثنائي قطب غير نشيط و تماثلي و خطي ،

تتغير مقاومته بتغير درجة الحرارة و هي نوعان :

- المقاومة الحرارية ذات معامل درجة الحرارة السالب (CTN) ، تنقص مقاومتها عندما تزداد درجة حرارتها .

- المقاومة الحرارية ذات معامل درجة الحرارة الموجب (CTP) ، ترتفع مقاومتها عندما تزداد درجة حرارتها .

7 - المقاومة الضوئية



المقاومة الضوئية ثنائي قطب غير نشيط و تماثلي ، يتصرف كموصل أومي تتغير مقاومته حسب شدة الإضاءة التي يتلقاها . ففي الظلام تقدر هذه المقاومة بحوالي $1M\Omega$ و تقارب 100Ω عندما تكون مضاءة بواسطة مصباح جيبي أو أشعة الشمس .