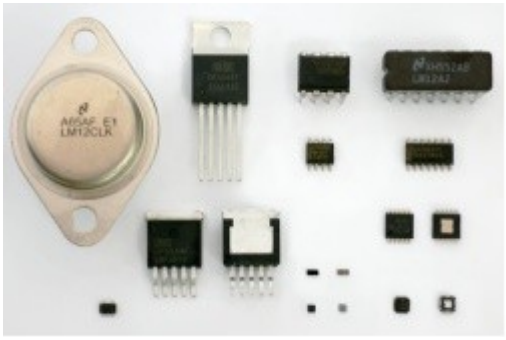
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الجـــزء الثاني :الكـــهـــربـــاء Electricité :

الوحدة 7 : التراكيب الإلكترونية – المضخم العملياتي

Montages électroniques – Amplificateur opérationnel

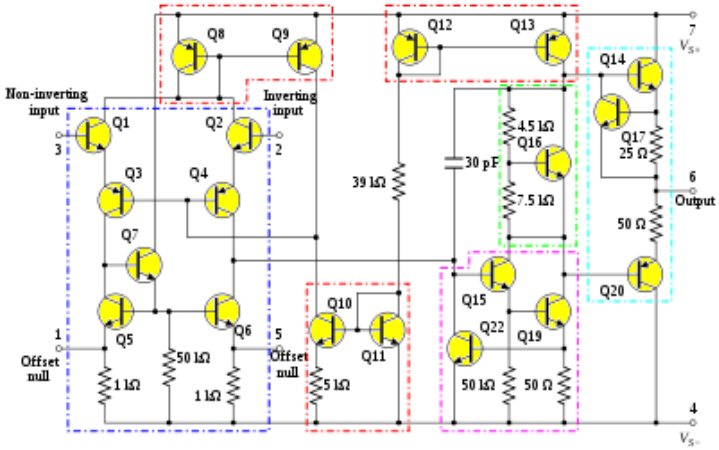


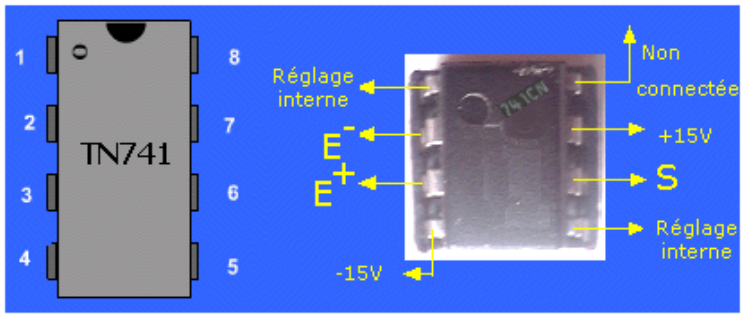
تمكنت الإلكترونيك الحديثة من إنجاز دارات كهربائية معقدة تحتوي على الآلاف من الترانزستورات والموصلات الأومية والمكثفات.

إنها الدارات المتكاملة المعروفة التي من بينها نجد المضخم الخطي ذي الدارة المتكاملة الذي نسميه كذلك المضخم العملياتي.

1. تقديم المضخم العملياتي Présentation de l'amplificateur opérationnel parfait

المضخم العملياتي دارة متكاملة لها 8 أقطاب (تسمى الأرجل) ، وهو يتضمن عددا كبيرا من الترانزستورات, يمثل الشكل أسفله المضخم العملياتي 741 الذي سنستعمله في دراستنا.





✳ المربطان 1 و 5 (offset) لن نستعملها في تجاربنا حيث لا يصلحا إلا لضبط اشتغال المضخم العملياتي.

✳ المربط 2 يسمى المدخل العاكس E^-.

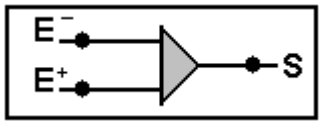
✳ المربط 3 يسمى المدخل غير العاكس E^+.

✳ المربطان 4 و 7 يستعملان لتغذية المضخم العملياتي (+15V , – 15V)

✳ المربط 6 يسمى المخرج.

✳ المربط 8 يبقى غير مستعمل (غير مرتبط)

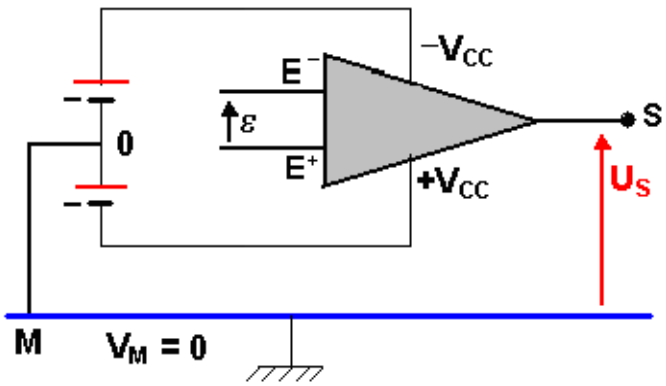
الرمز الكهربائي الأكثر انتشارا هو :



2. تغذية المضخم العملياتي (استقطاب المضخم)

تم تصميم المضخم العملياتي لكي يغذى بواسطة منبعين G_1 و G_2 وأن تكون التغذية متماثلة. وتستعمل عادة $V_{CC} = + 15V$ و $-V_{CC} = - 15V$.

يعتبر الهيكل M مرجعا للجهود الكهربائية ($V_M = 0$)



تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

وبالتالي نكتب :

$U_{E^-} = V_{E^-}$ و $U_{E^+} = V_{E^+}$ و $U_S = V_S - V_M = V_S$

المقدار ε يمثل التوتر بين المدخلين العاكس وغير العاكس حيث :

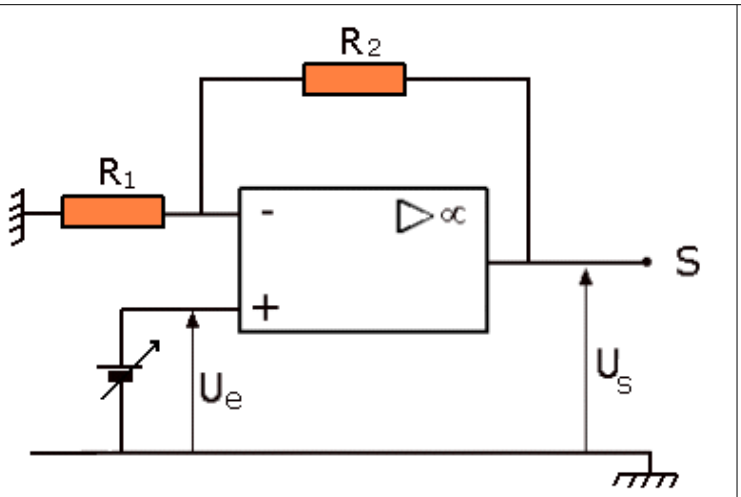
$$\varepsilon = U_{E^-E^+} = V_{E^-} - V_{E^+}$$

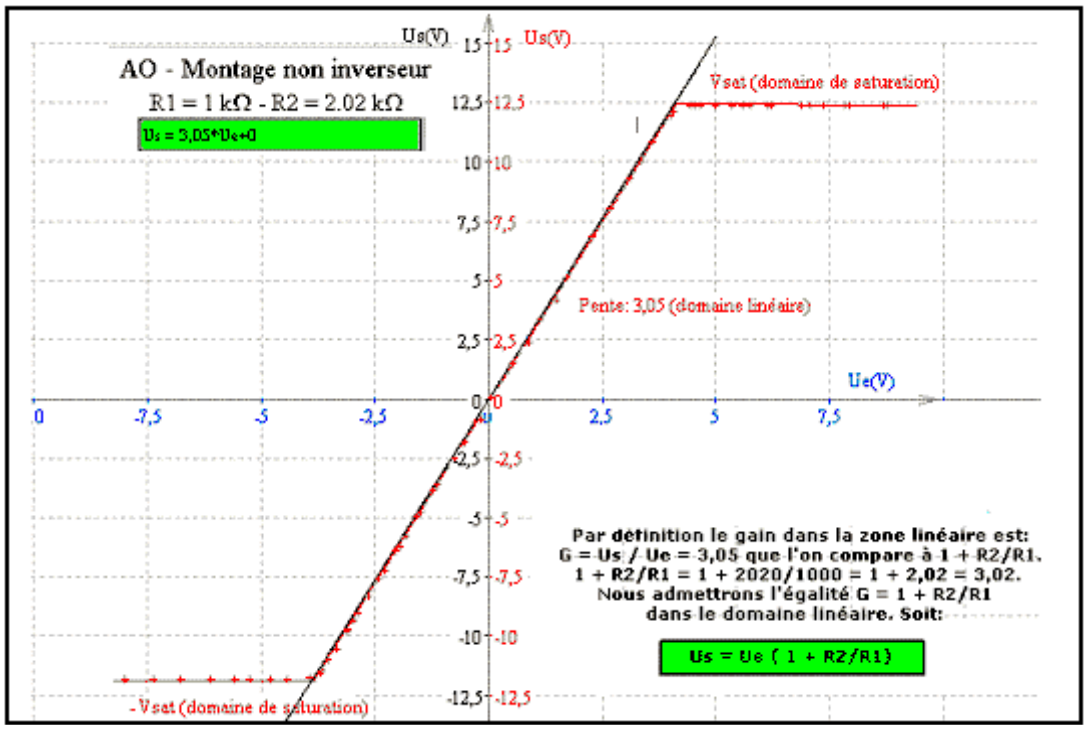
3. أنظمة اشتغال المضخم العملياتي

3. 1. تركيب المضخم غير العاكس

ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل جانبه. نغير توتر الدخول U_e بواسطة مولد التوتر المستمر القابل للضبط بين V_{CC} + و $-V_{CC}$ نقيس توتر الخروج U_s فنحصل على النتائج التالية.

يمثل المنحنى $U_S = f(\varepsilon)$ مميزة التحويل للمضخم العملياتي :





يشتغل المضخم العملياتي أساسا وفق نظامين :

◈ **النظام الخطي :** عندما يكون التوتر ε محصورا بين القيمتين : $-\varepsilon < \varepsilon < +\varepsilon$

في النظام الخطي :

$$U_S = f(U_e) = A_0 \times U_e$$

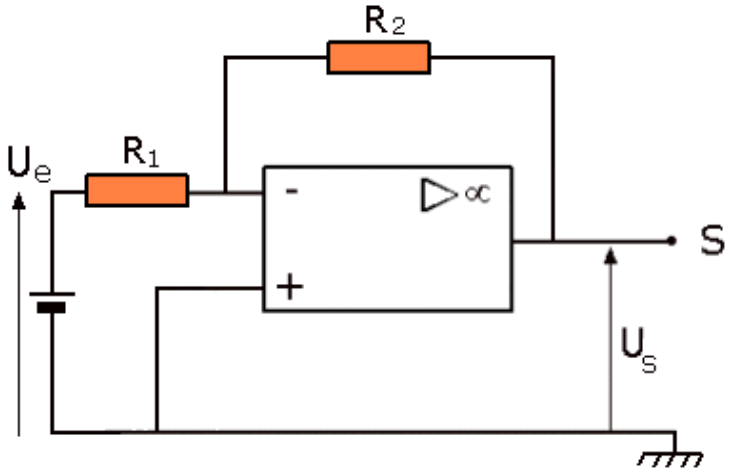
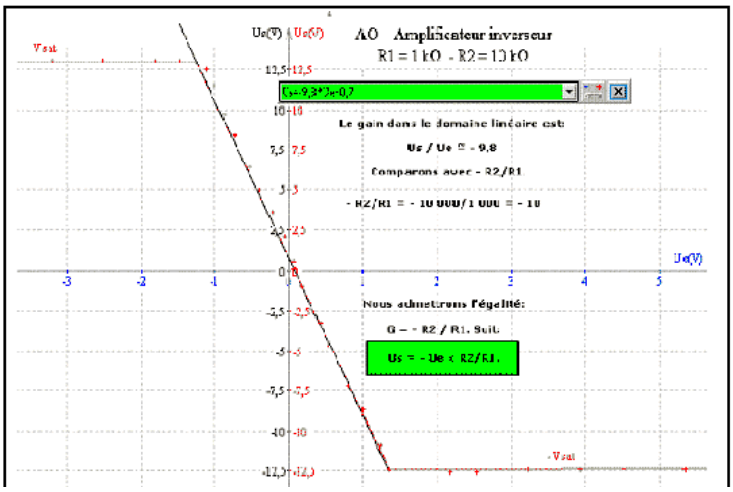
$$\Rightarrow \boxed{A_0 = \frac{U_S}{U_e}}$$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

يسمى المعامل A_0 معامل التضخيم الفرقي.

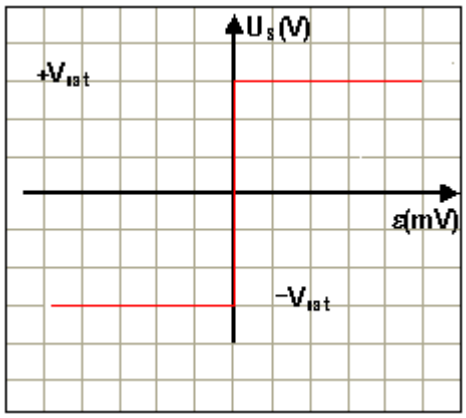
◈ ***حالة الإشباع :*** عندما يكون التوتر ε خارج المجال السابق ويوافق توتر الخروج U_S توتر التغذية V_{CC}.

3. 2. تركيب المضخم العاكس

التركيب التجريبي	مميزة التحويل
	

✳ المضخم العملياتي الكامل :

لتسهيل دراسة اشتغال المضخم العملياتي الحقيقي في النظام الخطي ، نعرف المضخم العملياتي الكامل (أو المثالي) الذي يتميز بمقاومة R_e لامتناهية في الكبر عند مدخليه ($R_e \to \infty$) ، تمنع مرور التيار الكهربائي من وإلى أي من المدخلين ، كما يتميز بأن التوتر ε بين مدخليه لا متناه في الصغر ($\varepsilon \to 0$).



مميزات المضخم العملياتي الكامل :

$i^+ = i^- = 0$, $\varepsilon = 0$, $R_e \to \infty$, $A_0 \to \infty$