MORAJA3A

MATHS · PHYSIQUE-CHIMIE · SVT

I_C = βI_B

NPN

COURS · TRONC COMMUN SC. BIOF · PHYSIQUE · S2 · CHAPITRE 6

Le transistor

الترانزستور

β

B C E

Description du transistor bipolaire NPN, relation entre les courants, régimes bloqué, linéaire (amplification du courant) et saturé, utilisation comme interrupteur commandé — expliqués simplement, avec des repères en arabe.

Comprends. Entraîne-toi. Réussis.

Rédigé et vérifié par **Mohammed TAOUFIK**, professeur et fondateur de MORAJA3A

NIVEAU
Tronc Commun Scientifique (BIOF)

CONTENU
Cours · Exemples · Pièges · 6 exercices corrigés

PLATEFORME
moraja3a.app

Sommaire

فهرس الدرس

01	Description	وصف الترانزستور
02	Applications	تطبيقات
03	Exercices (6 exercices gradués)	تمارين تطبيقية
04	Corrigés détaillés	التصحيح المفصل
05	Fiche résumé et lexique français–arabe	ملخص ومعجم المصطلحات

POURQUOI CE CHAPITRE EST IMPORTANT

Le transistor est le composant de base de l'électronique moderne : il amplifie des courants et sert d'interrupteur commandé dans les alarmes, les détecteurs de lumière et les circuits logiques.

💡 **بالعربية**

الترانزستور له ثلاثة مرابط: القاعدة B والمجمع C والباعث E. لدينا $I_E = I_B + I_C$. في **النظام الخطي** $I_C = \beta \cdot I_B$، ويمكن أن يكون **محصوراً** أو **مشبعاً**.

Comment utiliser ce cours

- **Définition** (encadré bleu) : ce qu'il faut savoir par cœur.
- **À retenir** (encadré vert) : la loi, la formule ou la méthode clé.
- **Exemple** (encadré doré) : une application corrigée pas à pas.
- **Piège** (encadré rouge) : l'erreur que font beaucoup d'élèves.
- **بالعربية** : une explication courte en arabe pour bien fixer l'idée.
- **Exercices** : énoncés classés APPLICATION APPROFONDISSEMENT TYPE EXAMEN ; tous les corrigés sont regroupés après les exercices.

1 Description

وصف الترانزستور

DÉFINITION — TRANSISTOR BIPOLAIRE

Un transistor bipolaire (NPN ou PNP) possède trois bornes : la **base** B, le **collecteur** C et l'**émetteur** E. Pour un NPN, le courant entre par B et C et sort par E :

$$I_E = I_B + I_C$$

LES TROIS RÉGIMES (NPN)

- **Bloqué** : $I_B = 0$ (ou $U_{BE} < 0{,}6$ V) $\Longrightarrow$ $I_C = 0$: le transistor est un interrupteur **ouvert**.
- **Linéaire** : $I_C = \beta \times I_B$; β (souvent de 100 à 300) est le **coefficient d'amplification** en courant. On a alors $U_{BE} \approx 0{,}6$ à $0{,}7$ V.
- **Saturé** : $I_C < \beta\, I_B$ et $U_{CE} \approx 0$: le transistor est un interrupteur **fermé** ; I_C est limité par le circuit du collecteur.

💡 بالعربية

الترانزستور يعمل كـ**مضخم للتيار** في النظام الخطي ($I_C = \beta \cdot I_B$)، وكـ**قاطع تيار مدار** بين الحصر والإشباع.

2 Applications

تطبيقات

CALCUL DU COURANT DE BASE

$V_{BB} = 5$ V, $R_B = 43$ kΩ, $U_{BE} = 0{,}7$ V.

$I_B = (5 - 0{,}7)/43\,000 = 1{,}0 \times 10^{-4}$ A $= 0{,}1$ mA.

INTERRUPTEUR COMMANDÉ

Une petite intensité dans la base commande une intensité beaucoup plus grande dans le collecteur (lampe, moteur, DEL). Exemple : avec une photorésistance dans le circuit de base, une lampe s'allume automatiquement à la tombée de la nuit.

PIÈGE

La relation $I_C = \beta I_B$ n'est valable qu'en régime **linéaire**. Si βI_B dépasse le courant maximal que permet le circuit du collecteur, le transistor est saturé.

3 Exercices

تمارين — حاول أولاً قبل قراءة التصحيح!

6 exercices d'application. Les corrigés sont regroupés dans la partie suivante : cherche d'abord seul !

EXERCICE 1 — RELATION ENTRE LES COURANTS APPLICATION

Un transistor NPN fonctionne avec I_B = 0,1 mA et I_C = 20 mA. Calculer I_E et le coefficient d'amplification β.

EXERCICE 2 — RÉGIME LINÉAIRE APPLICATION

Un transistor de coefficient β = 150 est en régime linéaire avec I_B = 40 µA. Calculer I_C et I_E.

EXERCICE 3 — COURANT DE BASE APPLICATION

Le circuit de base comporte un générateur de 5 V et une résistance R_B = 43 kΩ ; U_{BE} = 0,7 V. Calculer I_B.

EXERCICE 4 — RÉGIME BLOQUÉ APPLICATION

Dans le montage précédent, on supprime le courant de base. Que vaut I_C ? Si une lampe est placée dans le circuit du collecteur, est-elle allumée ?

EXERCICE 5 — SATURATION APPROFONDISSEMENT

Le circuit du collecteur comporte V_{CC} = 12 V et R_C = 1 kΩ. Le transistor (β = 200) reçoit I_B = 0,1 mA. 1. Calculer le courant maximal possible dans le collecteur ($U_{CE} \approx 0$). 2. Le transistor est-il en régime linéaire ou saturé ? Quelle est la valeur de I_C ?

EXERCICE 6 — ALLUMAGE AUTOMATIQUE APPROFONDISSEMENT

On place une photorésistance (LDR) dans le circuit de base d'un transistor qui commande une lampe. La résistance de la LDR est faible à la lumière et très grande dans l'obscurité. On veut que la lampe s'allume la nuit. Expliquer le principe (où placer la LDR ?).

4 Corrigés détaillés

التصحيح المفصل للتمارين

CORRIGÉ 1 — RELATION ENTRE LES COURANTS

I_E = 20,1 mA ; β = 20/0,1 = 200.

CORRIGÉ 2 — RÉGIME LINÉAIRE

I_C = 150 × 40 µA = 6 mA ; I_E = 6,04 mA.

CORRIGÉ 3 — COURANT DE BASE

I_B = (5 − 0,7)/43 000 = 0,1 mA.

CORRIGÉ 4 — RÉGIME BLOQUÉ

I_B = 0 : transistor bloqué, I_C = 0. La lampe est éteinte.

CORRIGÉ 5 — SATURATION

1. $I_{C\,max}$ = 12/1 000 = 12 mA. **2.** βI_B = 20 mA > 12 mA : le transistor est **saturé**, I_C = 12 mA.

CORRIGÉ 6 — ALLUMAGE AUTOMATIQUE

On place la LDR entre la base et l'émetteur (diviseur de tension avec une résistance fixe). Le jour, sa résistance est faible : U_{BE} est trop petite, le transistor est bloqué et la lampe éteinte. La nuit, sa résistance devient grande : U_{BE} augmente, un courant de base circule, le transistor conduit (saturé) et la lampe s'allume.

5 Fiche résumé

ملخص الدرس — للمراجعة السريعة

Les points essentiels

Je dois…	Outil / formule	بالعربية
relier les courants	$I_E = I_B + I_C$	علاقة التيارات
régime linéaire	$I_C = \beta I_B$	النظام الخطي
courant de base	$I_B = (V_{BB} - U_{BE})/R_B$	تيار القاعدة
tester la saturation	comparer βI_B et I_C max	الإشباع
régime bloqué	$I_B = 0 \Rightarrow I_C = 0$	الحصر

LES FORMULES CLÉS

$$I_E = I_B + I_C$$

$$I_C = \beta I_B \text{ (linéaire)}$$

$$U_{BE} \approx 0{,}6 \text{ à } 0{,}7 \text{ V}$$

TOP 5 DES ERREURS

- Appliquer $I_C = \beta I_B$ en saturation.
- Oublier U_{BE} dans le calcul de I_B.
- Confondre collecteur et émetteur.
- Oublier de convertir µA et mA.
- Croire qu'un transistor bloqué laisse passer un faible courant collecteur.

Lexique français — arabe معجم المصطلحات

Français	العربية	Français	العربية
Transistor	ترانزستور	Régime linéaire	النظام الخطي
Base	قاعدة	Régime saturé	نظام الإشباع
Collecteur	مجمع	Interrupteur commandé	قاطع تيار مدار
Émetteur	باعث	Amplification	تضخيم
Coefficient d'amplification	معامل التضخيم	Photorésistance	مقاومة ضوئية
Régime bloqué	نظام الحصر	Courant de base	تيار القاعدة

Besoin d'aide sur ce chapitre ? Séance d'essai 100 % gratuite.

Cours en direct sur Google Meet · Petits groupes de 8 élèves max · Programme marocain · moraja3a.app · WhatsApp +212 617 638 536

احجز حصتك التجريبية المجانية على موقع moraja3a.app — افهم، تدرّب، انجح.