

## **DOSSIER 3**

# **DOCUMENTS TECHNIQUES**

### **Documents :**

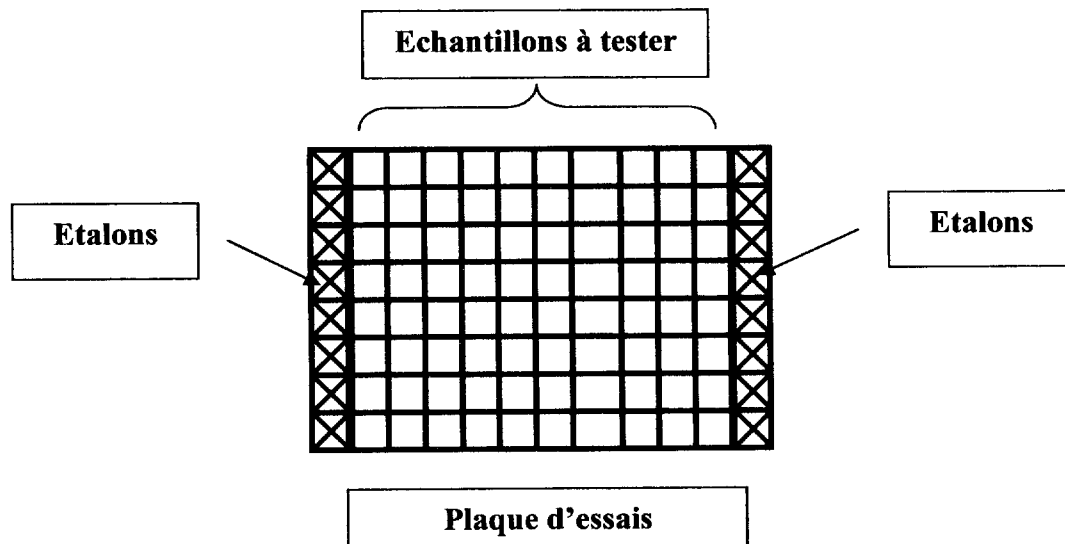
<b>DT1 : Nomenclature des tâches :</b>	<b>page 11 / 21</b>
<b>DT2 : Graphes de description du processus :</b>	<b>page 12 / 21</b>
<b>DT3 : La tête de pipetage :</b>	<b>page 13 / 21</b>
<b>DT4 : Le moteur pas à pas (1/2) :</b>	<b>page 14 / 21</b>
<b>DT5 : Le moteur pas à pas (2/2) :</b>	<b>page 15 / 21</b>
<b>DT6 : Incubateur thermostaté :</b>	<b>page 16 / 21</b>

## DT1 : Nomenclature des tâches

### Le processus :

#### « Tâche 10 : Pipeter »

- Le système de pipetage transfère les liquides dans la **première** plaque d'essais.
  - les étalons dans 16 alvéoles ☒
  - les échantillons à tester dans les 80 alvéoles libres.
  - le réactif dans toutes les alvéoles.



#### « Tâche 20 : Transférer plaque sur agitateur »

- Le bras manipulateur déplace la première plaque d'essais sur l'agitateur .

#### « Tâche 30 : Agiter plaque d'essais »

- Agitation de la plaque d'essais pendant 30 secondes.

#### « Tâche 40 : Transférer plaque sur incubateur »

- Après la phase d'agitation, le bras déplace la plaque d'essais sur l'incubateur thermostaté.

#### « Tâche 50 : Incuber plaque d'essais »

- Incubation pendant 300 secondes, les échantillons sont chauffés à 37°.

#### « Tâche 60 : Transférer plaque sur colorimètre »

- Après l'incubation, le bras déplace la plaque d'essais dans le lecteur colorimétrique.

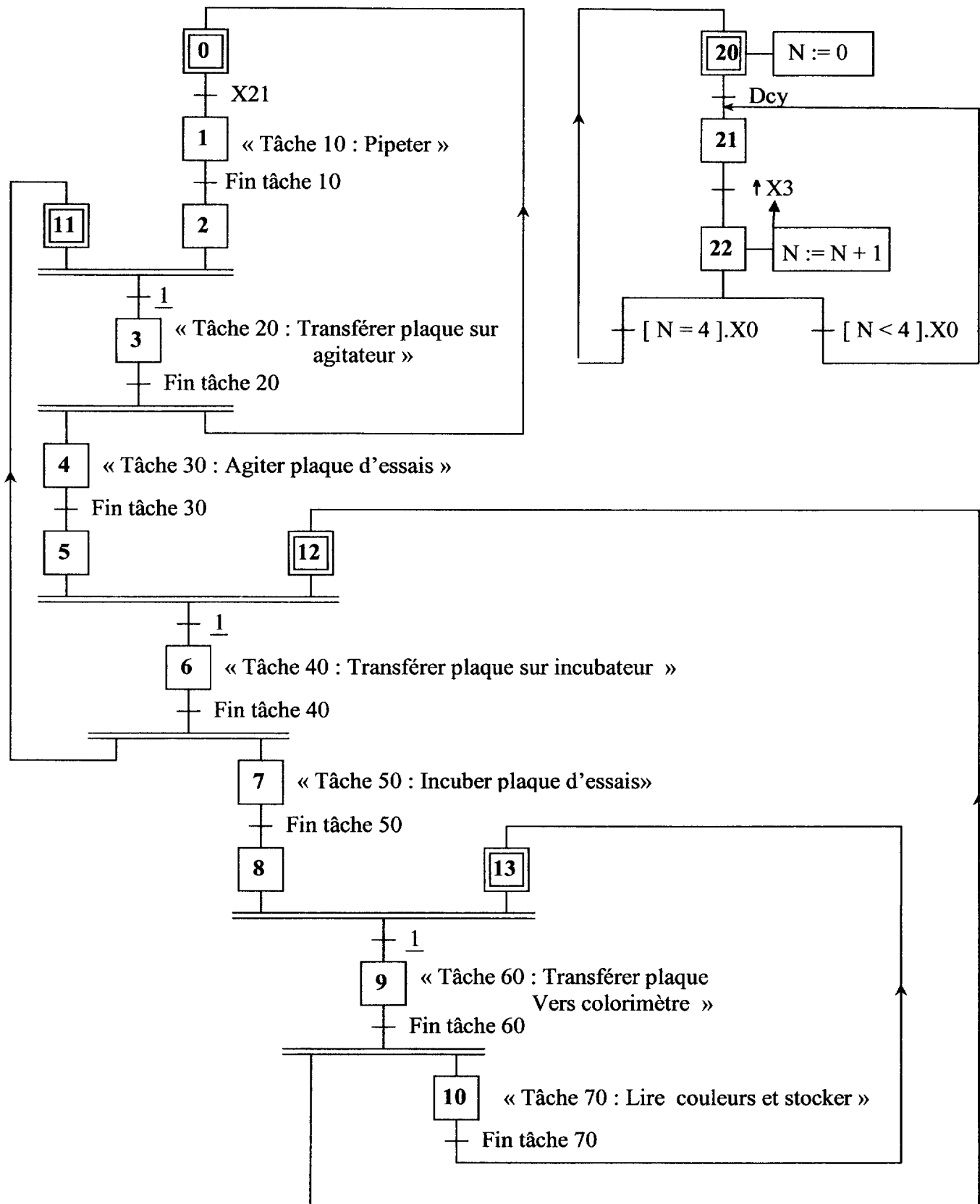
#### « Tâche 70 : Lire couleurs et stocker plaque d'essais »

- Lecture des couleurs et stockage de la plaque d'essais.

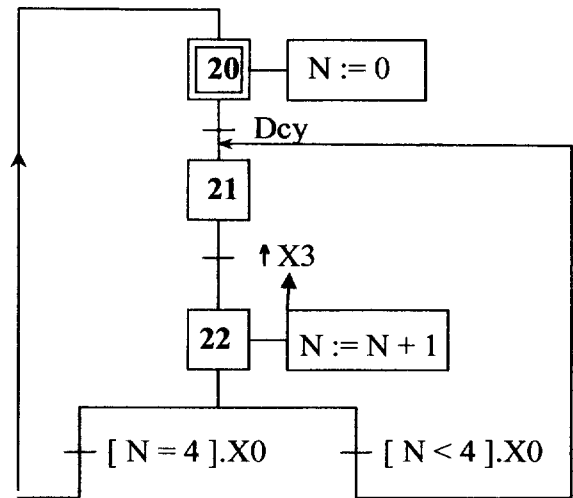
**Ce processus est répété pour les quatre plaques d'essais avec les mêmes échantillons pour obtenir un résultat statistiquement significatif.**

## DT2 : Graphes de description du processus

**Graficet de coordination des tâches**



**Graficet de marche**

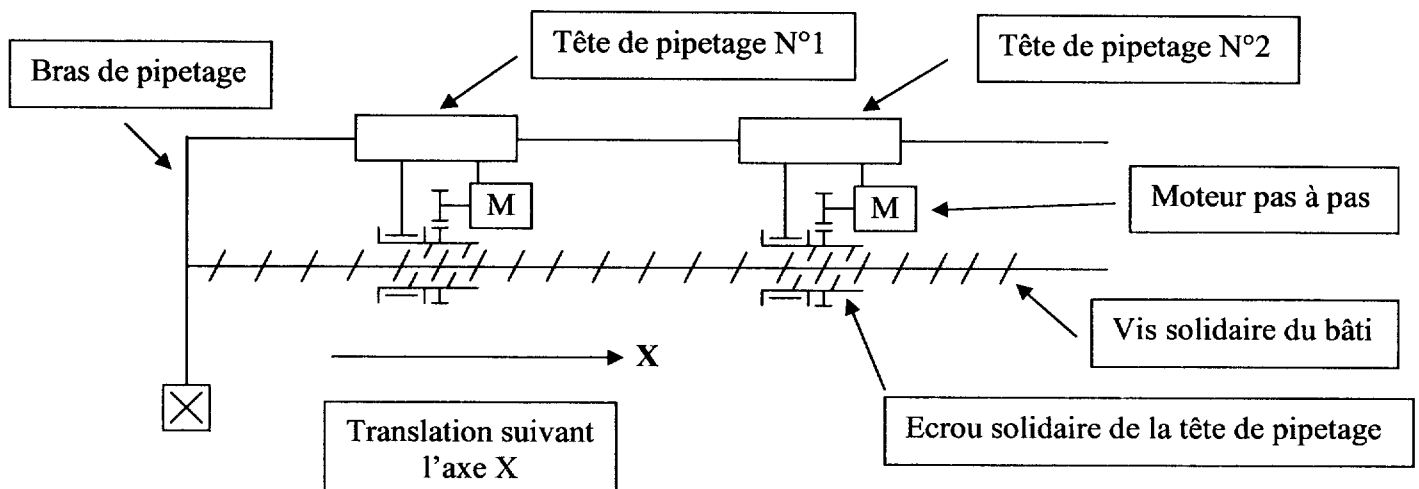


## DT3 : La tête de pipetage

### Etude de la motorisation assurant la translation suivant l'axe X.

La translation de chaque tête de pipetage est assurée par un moteur pas à pas.

La chaîne cinématique est représentée ci-dessous :



La translation de la tête de pipetage est obtenue par le système vis / écrou.

Dans ce mécanisme, la vis est fixe par rapport au bâti et l'écrou translate avec la tête de pipetage.

Ce système permet d'obtenir une mise en position indépendante de chaque tête de pipetage par rapport au bras (6 têtes sur le bras, deux sont représentées sur le schéma).

### Caractéristiques du mécanisme.

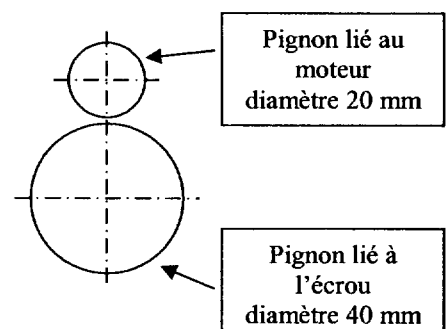
Précision de mise en position suivant l'axe X : **0,1 mm**

Pas de la vis : 8 mm

Rapport de transmission moteur /écrou :  $\frac{\Omega \text{ écrou}}{\Omega \text{ moteur}} = \frac{1}{2}$

Vitesse de translation maximale de la tête : **30 mm/s**

Couple dynamique ramené à l'arbre moteur : **50 mNm.**



## DT4 : Le moteur pas à pas (1/2)

Un moteur pas à pas est un moteur de type synchrone qui effectue une fraction de tour, appelé un pas, pour une impulsion électrique. Il permet un positionnement précis sans asservissement et donc sans boucle de retour.

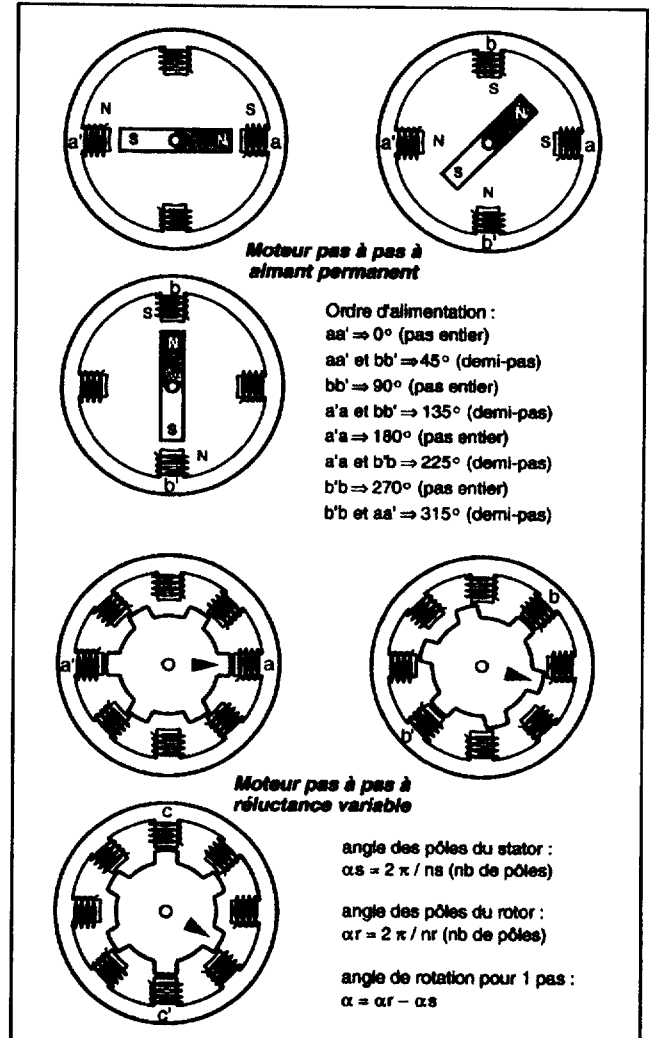
### Principe de fonctionnement d'un moteur pas à pas à aimants permanents.

Il utilise le principe de l'action d'un champ magnétique sur un aimant. Le principe est donné par la figure ci-contre. L'aimant (le rotor) se déplace dans l'axe du champ magnétique créé par la bobine d'excitation qui est alimentée. Il est possible d'obtenir des positions intermédiaires en alimentant deux bobines simultanément. La rotation est obtenue par alimentation successive des bobines. Le nombre de pas obtenu sur de tels moteurs est réduit.

### Principe de fonctionnement d'un moteur pas à pas à réluctance variable.

Il ne nécessite pas d'aimant permanent. Ici, le rotor est constitué de pôles d'un nombre différent de celui du stator. Les bobines du stator sont alimentées par paires opposées de sorte que le rotor se place dans la position offrant la surface métallique maximale en regard des 2 pôles fixes du champ magnétique. Ces moteurs permettent d'obtenir un grand nombre de pas, mais ne fournissent que de faibles couples.

Des moteurs dit " moteurs hybrides " combinent les deux types précédents.



### Le moteur pas à pas est caractérisé par:

**Le nombre de pas :** varie de 24 à 400 soit  $15^\circ$  à  $0.9^\circ$  par pas. Angle de pas =  $360/\text{nb de pas}$

**Le couple dynamique :** c'est celui que peut développer le moteur en rotation.

**Le couple statique ou de maintien :** il est obtenu avec un courant constant à l'arrêt (3Nm max).

**Le couple de détente ou résiduel :** il est obtenu en l'absence d'alimentation (0.2Nm max).

**La fréquence maximale réversible :** c'est la fréquence limite en dessous de laquelle un changement de sens de rotation est possible sans perte de pas.

**La fréquence maximale unidirectionnelle :** c'est la fréquence limite pour un fonctionnement à vide sans perte de pas.

## DT5 : Le moteur pas à pas (2/2)

### Avantages :

- 1/ fonctionnement en boucle ouverte, c'est à dire que pour un nombre  $n$  d'impulsions on obtient un déplacement de  $n$  pas d'où un positionnement précis sans capteur.
- 2/ dispose d'un couple résistant à l'arrêt.
- 3/ permet un fonctionnement à vitesse variable.
- 4/ Simple, pas de balai, donc une durée de vie importante.

### Inconvénients :

Dispose d'un faible couple et d'une faible puissance.

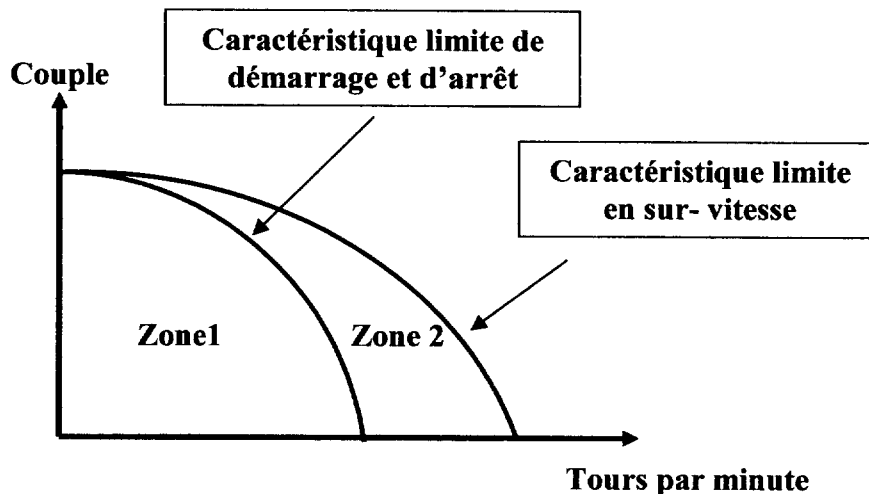
### Emploi :

Photocopieur, imprimantes, régulation.

### Caractéristiques dynamiques :

On définit une vitesse limite au démarrage et une vitesse limite de fonctionnement, vitesses au-delà desquelles le moteur décroche. Il y a perte de pas. Cette limitation de vitesse est surtout due à l'effet de self des bobines.

Les limites sont données par les constructeurs sous la forme de courbes :



**Zone 1 :** démarrage et arrêt sans risque de perte de pas.

**Zone 2 :** fonctionnement en survitesse possible uniquement si le démarrage et l'arrêt se font en zone 1 (démarrage et arrêt progressifs).

## DT6 : Incubateur thermostaté

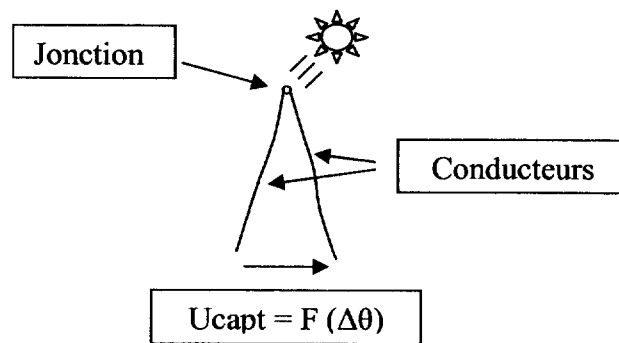
L'incubateur thermostaté est équipé d'un système de chauffage **asservi en température**. Pour cette application, la température est maintenue constante à 37°C.

### Le système de chauffage de l'incubateur comprend :

- Une unité centrale qui à partir de la valeur de consigne et la mesure de température élabore la tension de commande **Ucom** en (Volt).
- Un amplificateur de puissance qui délivre un courant **Iamp** en (Ampère) fonction de la tension de pilotage **Ucom**.
- Une résistance chauffante qui transforme l'énergie électrique en énergie calorifique **Wc** en (Joule).
- Un dissipateur thermique qui transfère l'énergie calorifique à la plaque d'essais afin de maintenir sa température  **$\theta_{pl}$**  en (Degrés °C)
- Un capteur de température qui mesure la température  **$\theta_{pl}$**  et délivre une tension **Ucapt** en (Volt).
- Un conditionneur et amplificateur pour capteur de température qui conditionne et amplifie le signal **Ucapt** et génère un signal **Umes** en (Volt) pour pouvoir être traité par l'unité centrale.

### Le capteur de température :

Il est constitué de deux fils de matériaux différents reliés entre eux par leur extrémité. Une variation de température appliquée à la jonction de ces deux conducteurs génère à leurs bornes une différence de potentiel proportionnelle à la variation de température.



La tension de sortie de ce type de capteur est de l'ordre du millivolt. Il est nécessaire d'amplifier cette tension afin de l'adapter au niveau d'entrée de l'unité centrale 0-5 volts. C'est le rôle de l'amplificateur qui multiplie la tension d'entrée par un coefficient (**Gamp**) appelé le **gain de l'amplificateur**.