

Objectifs :

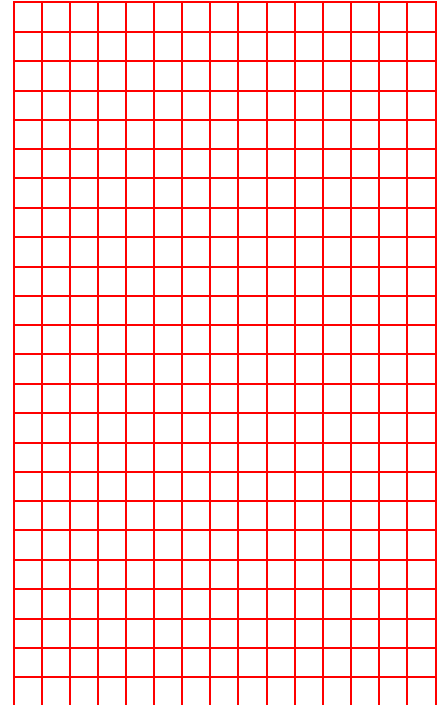
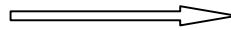
Décoder les schémas électriques.
Représenter le schéma d'une installation ou d'un équipement.

Savoir S6 : Représentation graphique et modélisation
S6.1 Descripteurs

Le moteur asynchrone (le moteur le plus utilisé dans l'industrie), produit au démarrage, une surintensité qu'il faut limiter. Aussi il existe plusieurs façons de « démarrer » un moteur asynchrone :

Le démarrage direct :

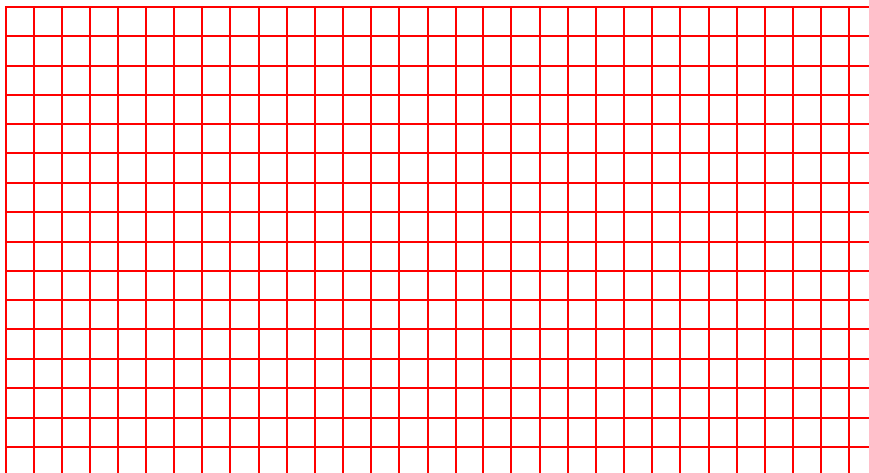
C'est celui que nous avons réalisé jusqu'à présent. C'est le mode de démarrage le plus simple, les enroulements sont couplés directement sur le réseau par l'intermédiaire d'un contacteur.



Le démarrage étoile triangle

Ce type de démarrage permet de réduire de 1/3 la pointe d'intensité au démarrage.

Le démarrage se fait en deux temps :



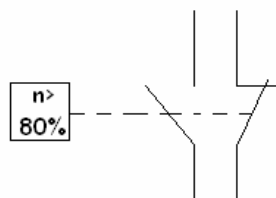
1-Coupler les enroulements en étoile (KM2) et alimenter le moteur (KM1)

2- Puis coupler les enroulement en triangle (KM3) et alimenter le moteur (KM1)

Remarques :

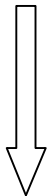
- q A la fin du démarrage, le moteur est couplé en triangle, il doit donc pouvoir supporter la tension du réseau (en triangle). Exemple :
 - Pour un réseau 230/400
 - Le moteur doit être de type 400/690 (400 V en triangle, 690V en étoile)
- q Le passage du couplage étoile au couplage triangle peut se faire :
 - Soit avec une temporisation
 - Soit avec un capteur de fréquence de rotation dont le seuil de déclenchement est fixé à 80% de la fréquence de rotation nominale du moteur.

Symbole du détecteur :

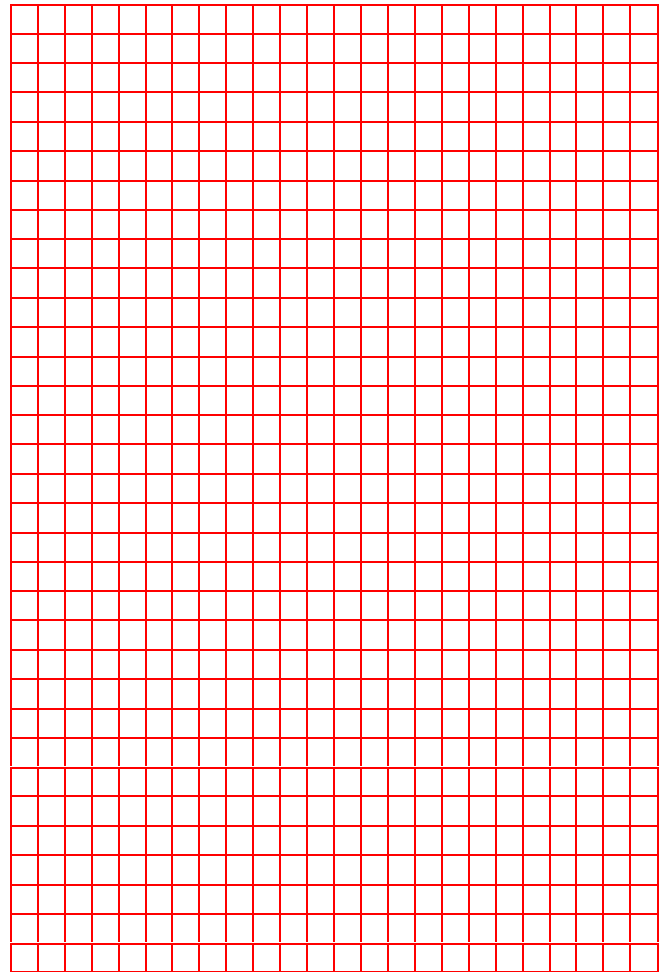
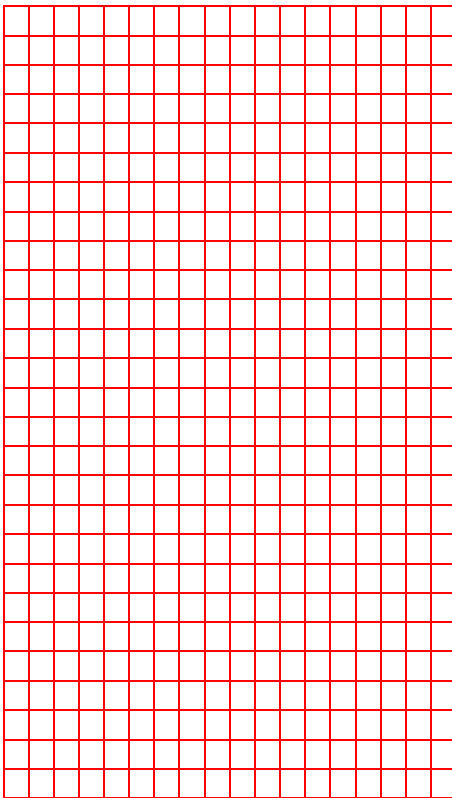


- q Pour éviter un court-circuit, il faut ajouter un verrouillage mécanique et un verrouillage électrique entre KM2 et KM3 afin d'éviter un court-circuit.
- q Le relais thermique aurait pu être placé juste en dessous de KM1, mais dans ce cas, le courant de réglage ne serait pas le même. Il serait $\sqrt{3}$ fois plus grand (courant en ligne).

Ä Le démarrage par élimination de résistances statoriques.



On va placer au stator 3 résistances qui vont limiter le courant en ligne. Cela aura pour effet de réduire aussi le couple du moteur.
Une fois le démarrage terminé, on « supprimera » les résistances.



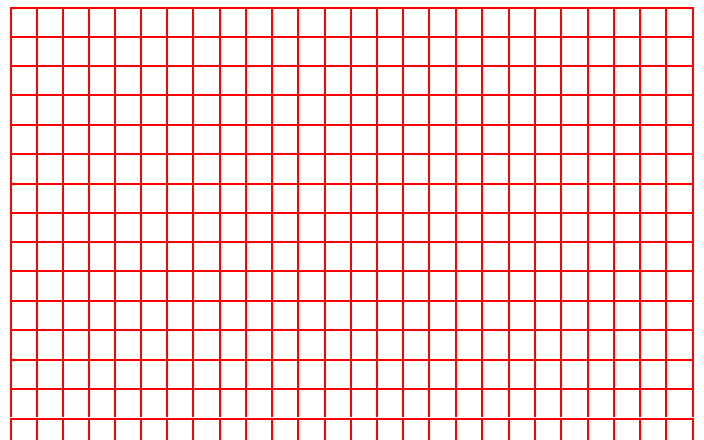
Ä Le démarrage par élimination de résistances rotoriques.

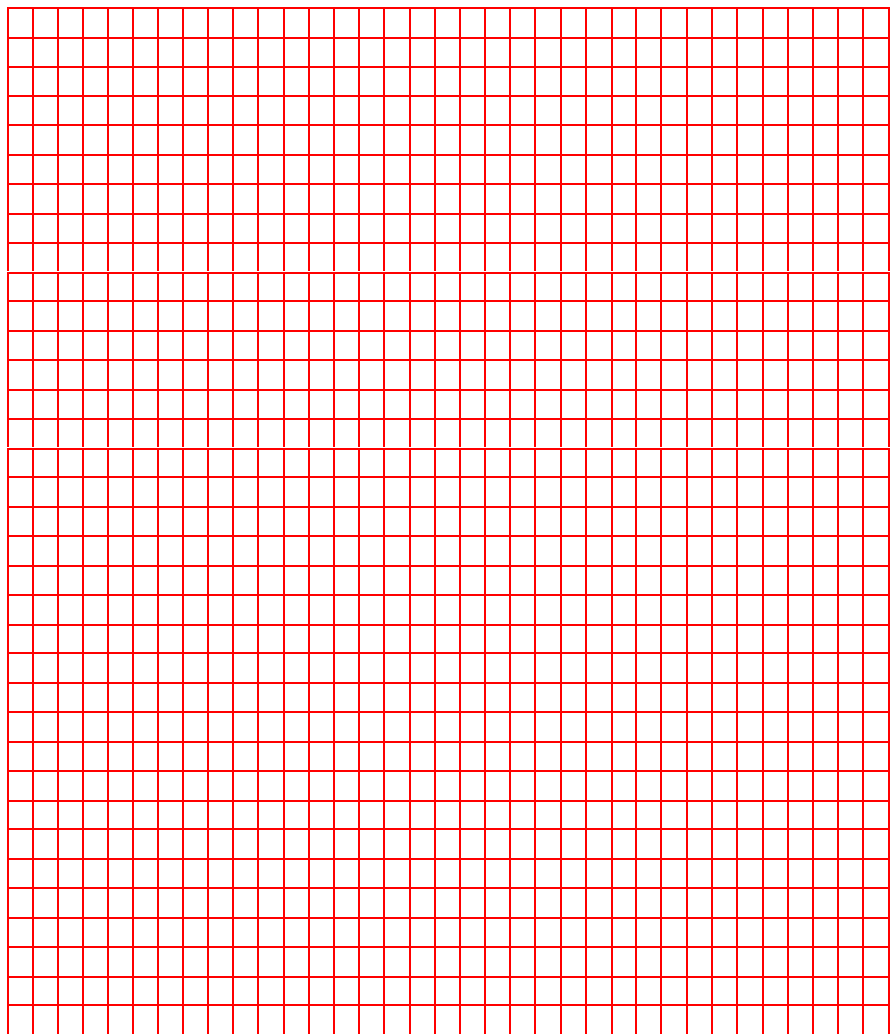
Cette fois, c'est sur le rotor qu'on va placer des résistances. Ce type de démarrage n'est utilisé qu'avec les moteurs à rotor bobinés (appelés aussi rotor à bagues) car :

- q Il faut pouvoir accéder au rotor pour brancher les résistances.
- q Ces moteurs ne peuvent absolument pas démarrer en « direct », la pointe d'intensité est beaucoup trop importante il y a risque de destruction.

Le démarrage rotorique se décompose en trois temps :

- q 1^{er} temps : six résistances sont placées au rotor
- q 2^{eme} temps : trois résistances sont placées au rotor
- q 3^{eme} temps : aucune résistance n'est placée.





À Comparaison des différents modes de démarrage.

	Moteurs à cage			Moteurs à bagues
	Démarrage direct	Démarrage Y- D	Démarrage statorique	Démarrage Rotorique
Courant au démarrage	4 à 8 I_n	1,3 à 2,6 I_n	4,5 I_n	< 2,5 I_n
Couple au démarrage	0,6 à 1,5 T_n	0,2 à 0,5 T_n	0,6 à 0,85 T_n	< 2,5 T_n
Avantages	Moteurs à cages = économiques et robustes			q Très bon rapport couple/courant
	q Démarreur simple q Couple au démarrage important	q Démarreur peu cher q Bon rapport couple/courant	q Possibilité de réglage des valeurs au démarrage q Pas de coupure d'alimentation pendant le démarrage	q Possibilité de réglage des valeurs au démarrage q Pas de coupure d'alimentation pendant le démarrage
Inconvénients	q Pointe de courant très importante q S'assurer que le réseau admet cette pointe q Ne permet pas un démarrage progressif	q Couple faible au démarrage. q Pas de possibilité de réglage q Coupure d'alimentation au changement Y-D q Moteur en triangle sous $U_{nominal}$	q Faible réduction de la pointe d'intensité q coût des résistances	q Moteur à bagues plus cher que moteur à cage q Coût des résistances
Durée du démarrage	2 à 3 s	3 à 7 s	7 à 12s	3 temps : 25s 5 temps : 5s
Applications typiques	Petites machines à pleine charge. Perceuse, tours.	Machines démarrant à vide. Ventilateur et pompes de petites puissances, Ponceuse à bande	Machine à forte inertie et sans problèmes particuliers de couple et de courant au démarrage. Turbines de ventilation dans les tunnels.	Machine à démarrage en charge ou démarrage progressif. Levage de charges.