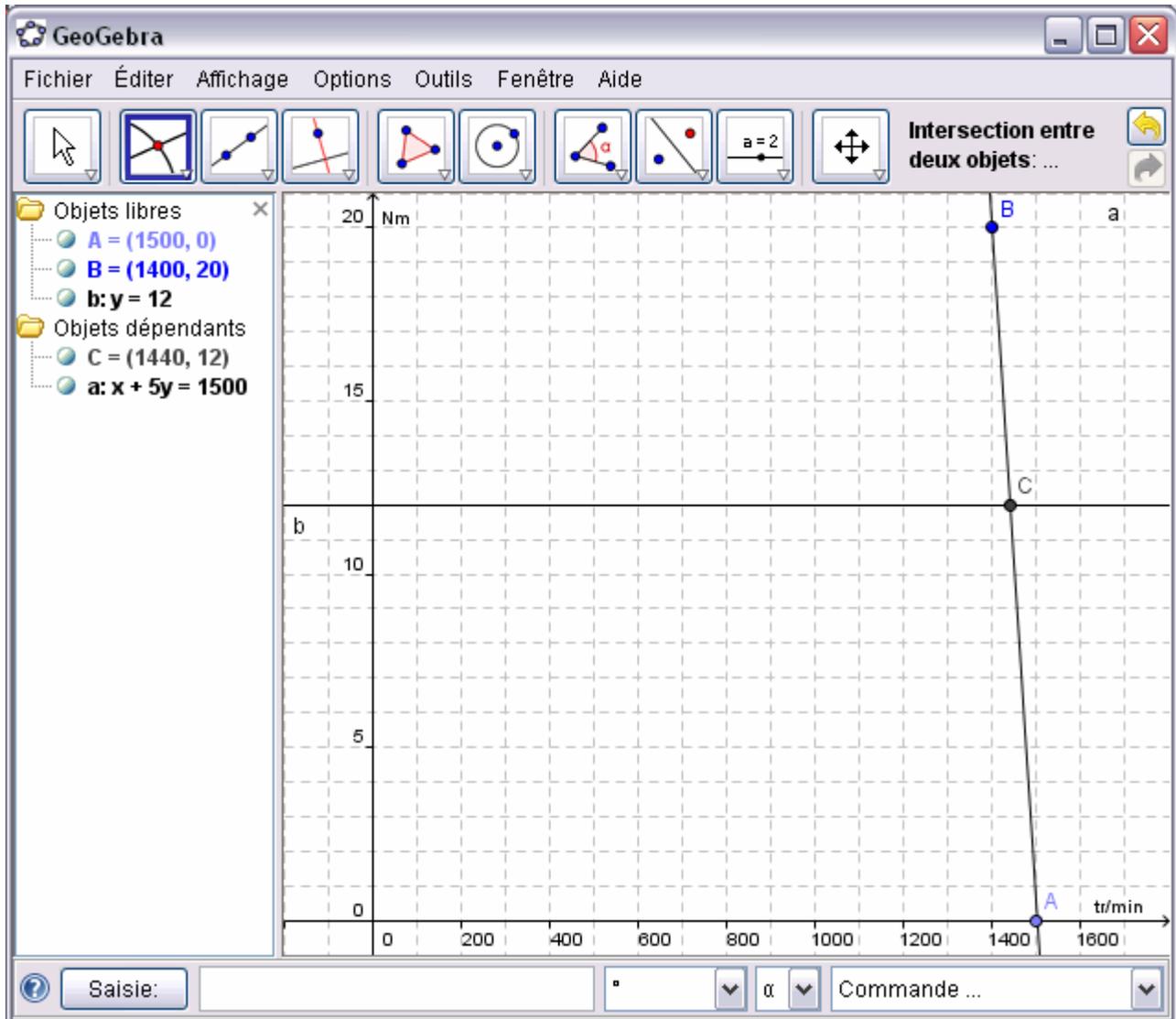


TD Moteur asynchrone triphasé Utilisation du logiciel libre GeoGebra 3.0.0



1. La plaque signalétique d'un moteur asynchrone triphasé indique :

50 Hz 230 V / 400 V 1400 tr/min 20 Nm

1.1. En déduire la vitesse de synchronisme n_s .

1.2. Dans la zone utile, tracer la caractéristique mécanique $T_u(n)$ du moteur.

Ouvrir l'application GeoGebra (C:\Program Files\GeoGebra\GeoGebra.exe)
Options → Nombre de décimales : 5

Options → Feuille de travail :

Axe X → Label : tr/min
Min : - 200
Max : 1800
Axe Y → Label : Nm
Min : - 1
Max : 21
Grille → Grille
Grille → Distance : x = 100 y = 1

Nouveau point : cliquer dans la feuille de travail à la position (1500 tr/min ; 0 Nm)

Nouveau point : cliquer dans la feuille de travail à la position (1400 tr/min ; 20 Nm)

Droite passant par deux points

2. Le moteur entraîne un compresseur dont le couple résistant est indépendant de la vitesse de rotation : $T_r = 12 \text{ Nm}$.

2.1. Tracer la caractéristique mécanique $T_r(n)$ du compresseur.

Dans le champ de saisie en bas de l'écran : y = 12

2.2. En déduire la vitesse de rotation de l'ensemble moteur – compresseur.

Intersection entre deux objets

Avec un onduleur, on alimente maintenant le moteur à U / f constant.

On donne f = 30 Hz.

2.3. Calculer la tension entre phases U_1 et la vitesse de synchronisme n_{s1} du moteur.

2.4. Dans la zone utile, tracer la caractéristique mécanique du moteur.

Nouveau point : cliquer dans la feuille de travail à la position (n_{s1} ; 0 Nm)

Droite parallèle

2.5. En déduire la vitesse de rotation de l'ensemble moteur – compresseur.

2.6. Quelle doit être la fréquence minimale pour pouvoir démarrer en charge ?

Nouveau point : cliquer dans la feuille de travail à la position (0 tr/min ; 12 Nm)

Droite parallèle

Intersection entre deux objets

3. Le moteur entraîne une pompe dont le couple résistant est proportionnel à la vitesse de rotation. On a $T_r = 18 \text{ Nm}$ pour $n = 1500 \text{ tr/min}$.

3.1. Tracer la caractéristique mécanique $T_r(n)$ de la pompe.

3.2. Déterminer le point de fonctionnement en régime établi (pour $U = 400 \text{ V}$; $f = 50 \text{ Hz}$).

3.3. Déterminer le point de fonctionnement en régime établi (pour $U = 240 \text{ V}$; $f = 30 \text{ Hz}$).

3.4. Pour quelle vitesse de rotation a-t-on $T_r = 8 \text{ Nm}$?

Dans le champ de saisie en bas de l'écran : $y = 8$

3.5. Pour quelle fréquence a-t-on $T_r = 8 \text{ Nm}$?

4. Le moteur est maintenant utilisé pour entraîner un ventilateur dont le couple résistant est proportionnel au carré de la vitesse de rotation :

$$T_r = 0,00001 n^2 \quad \text{avec } T_r \text{ en Nm et } n \text{ en tr/min.}$$

4.1. Tracer la caractéristique mécanique $T_r(n)$ du ventilateur.

Dans le champ de saisie en bas de l'écran : $y = 0.00001x^2$

4.2. Déterminer le point de fonctionnement en régime permanent (pour $U = 400 \text{ V}$; $f = 50 \text{ Hz}$).

4.3. Déterminer le point de fonctionnement en régime permanent (pour $U = 240 \text{ V}$; $f = 30 \text{ Hz}$).

4.4. Pour quelle vitesse de rotation a-t-on $T_r = 12 \text{ Nm}$?

4.5. Pour quelle fréquence a-t-on $T_r = 12 \text{ Nm}$?

4.6. Pour quelle fréquence a-t-on une vitesse de rotation de 1000 tr/min ?

Dans le champ de saisie en bas de l'écran : $x = 1000$