

Nom : _____

Prénom : _____

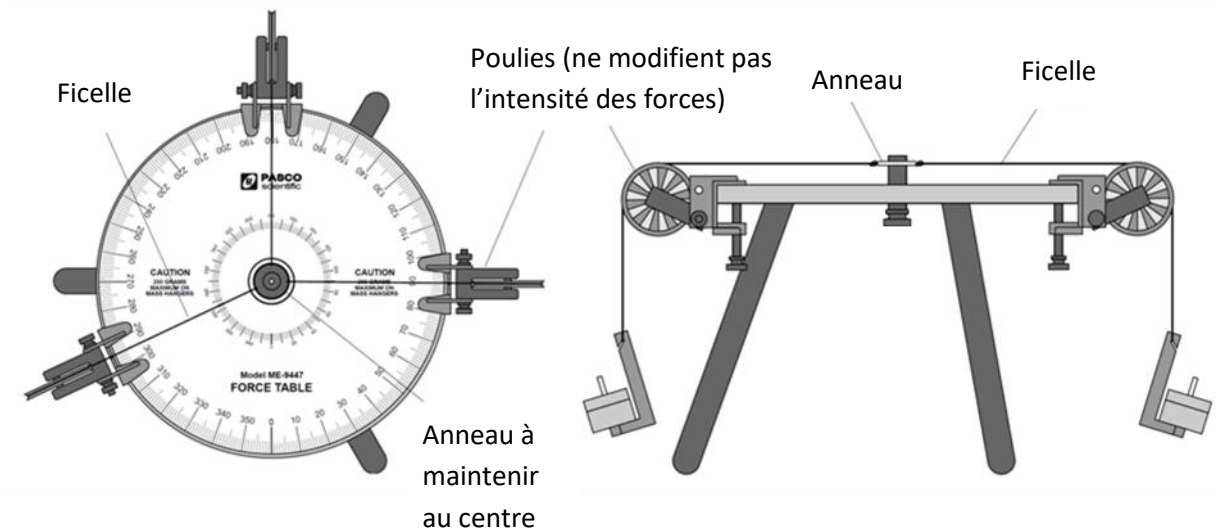
Nom : _____

Prénom : _____

TP 3 : équilibre de 3 forces concourantes

But : Appliquer et vérifier la condition d'équilibre pour 3 forces concourantes

Dispositif utilisé :



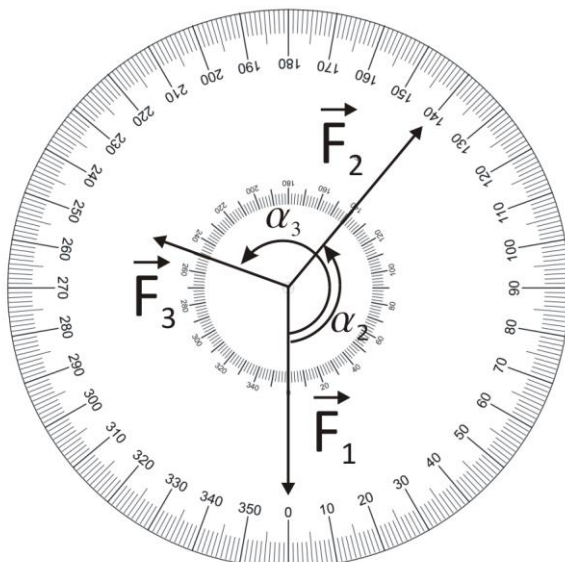
Au centre d'une table horizontale se trouve un anneau auquel sont attachées 3 ficelles. Au bout de chaque ficelle est fixé un support pouvant accueillir des masses supplémentaires, ce qui permet de modifier l'intensité des forces appliquées sur l'anneau.

De plus, les poulies peuvent tourner autour de la table, ce qui permet de modifier la direction de ces forces.

Remarque : Les poulies ne modifient pas l'intensité de la force appliquée.

On utilisera la valeur $g = 10 \text{ N/kg}$

Notations :



Les forces appliquées sur l'anneau seront notées \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{F}_3 .

On va repérer la direction des forces à l'aide des angles imprimés sur la table.

La direction de \vec{F}_1 passera toujours à travers la marque 0° .

Les angles α_2 et α_3 sont définis tel qu'illustré dans la figure ci-contre. ($\alpha_1 = 0^\circ$)

Dans la suite, on vous indiquera différentes valeurs pour une partie des paramètres F_1 , F_2 , F_3 , α_2 , α_3 et vous devrez déterminer expérimentalement les autres pour que l'anneau soit en équilibre. Selon la configuration, vous devrez faire en plus des prédictions/vérfications graphiques et des calculs.

Échelle pour les constructions graphiques : 1 cm \leftrightarrow 0,1 N

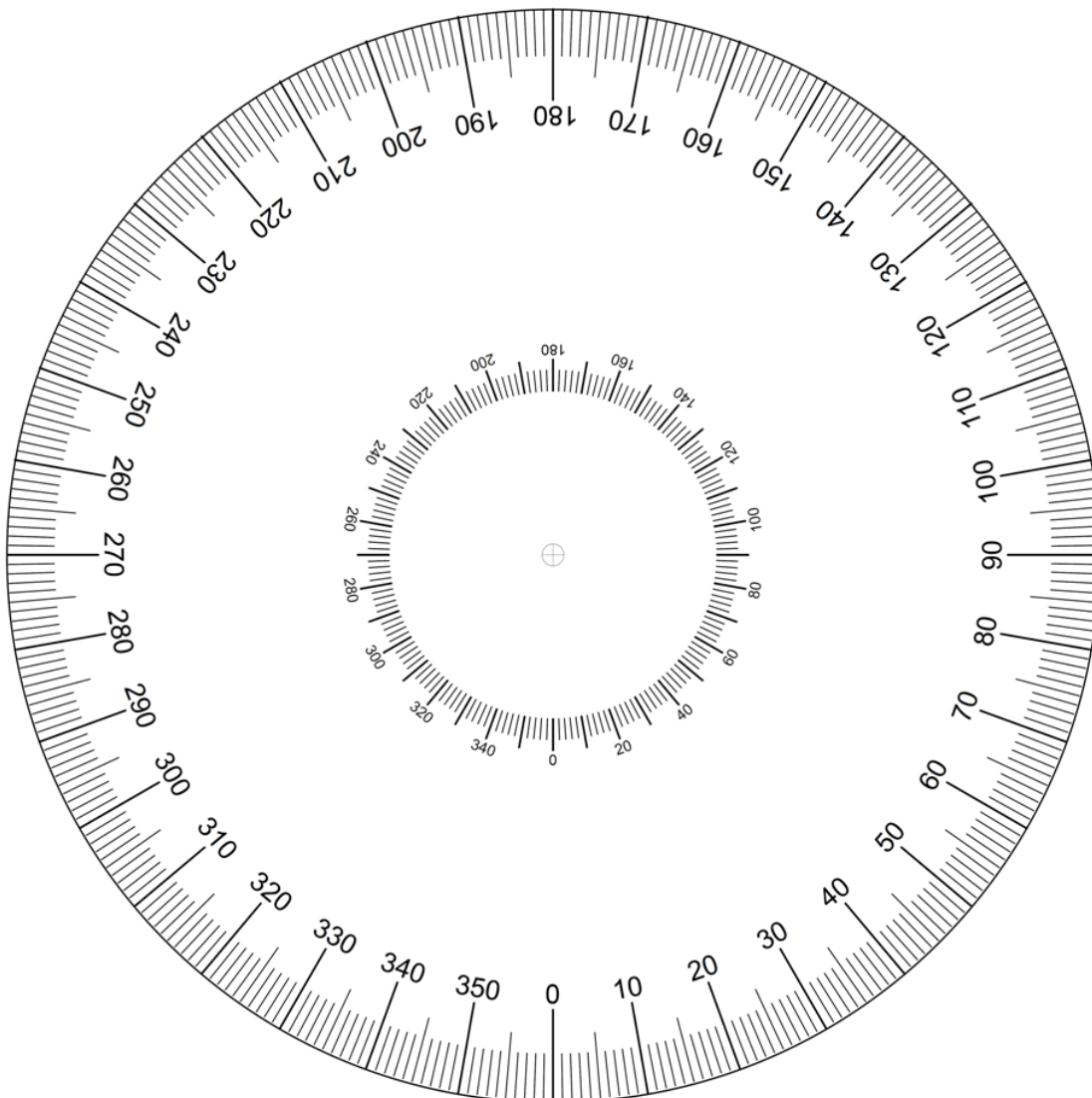
Lorsque vous pensez avoir atteint une configuration d'équilibre, **vérifiez que**

- les angles indiqués par les graduations intérieures et extérieures sont égaux. Sinon, tournez légèrement les nœuds attachés à l'anneau sans modifier la position des poulies.
- vous regardez bien verticalement sur le dispositif

Configuration 1 : Situation symétrique déterminer la force

F_1 en N	α_1 en °	F_2 en N	α_2 en °	F_3 en N (mesure)	α_3 en °
0,55	0	0,55	120		240

1. Complétez la table avec votre **résultat expérimental**.
2. **Partez de la condition d'équilibre pour déterminer graphiquement F_3 .**



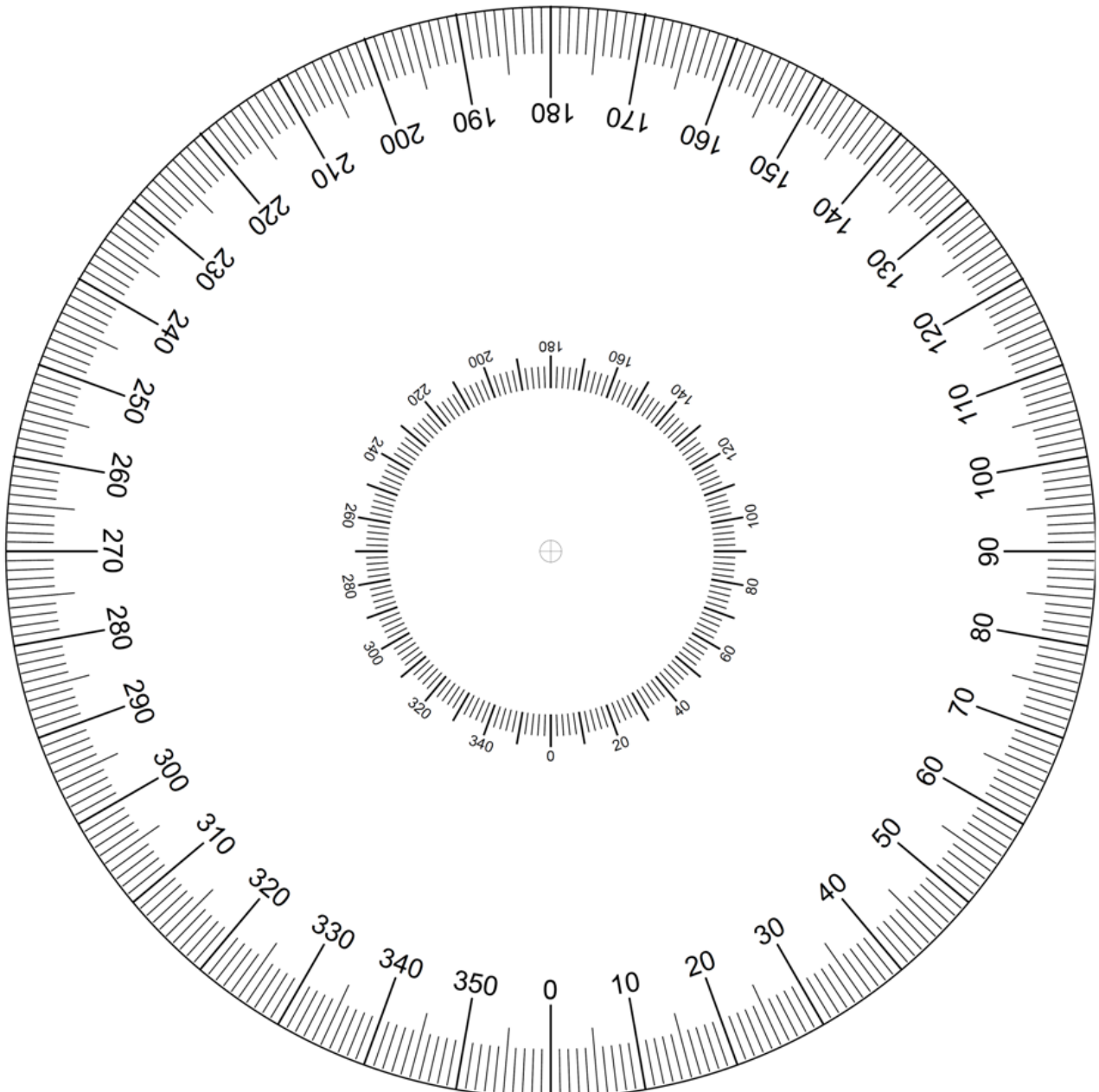
La construction graphique fournit :

$F_3 =$ _____

Configuration 2 : Déterminer force et angle

F_1 en N	α_1 en °	F_2 en N	α_2 en °	F_3 en N	α_3 en °
0,7	0	0,55	225		

1. Complétez la table avec **vos résultats expérimentaux**.
Astuce d'abord déterminer l'angle avec la main.
2. Partez de la **condition d'équilibre** pour **déterminer graphiquement** F_3 et α_3 .



La construction graphique fournit :

$$F_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

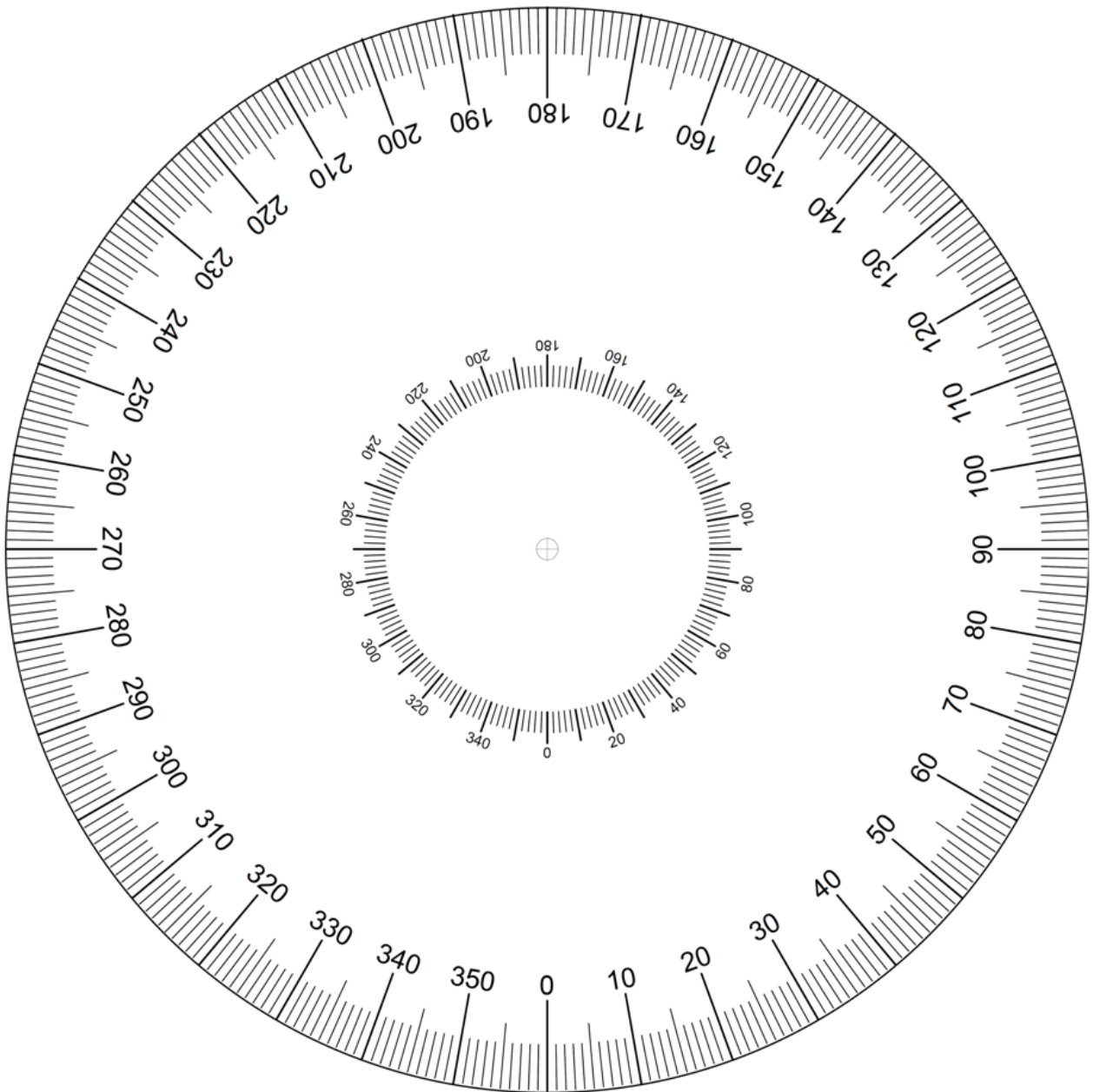
et

$$\alpha_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Configuration 3 : Déterminer deux angles

F_1 en N	α_1 en °	F_2 en N	α_2 en °	F_3 en N	α_3 en °
0,75		0,55		1,05	180

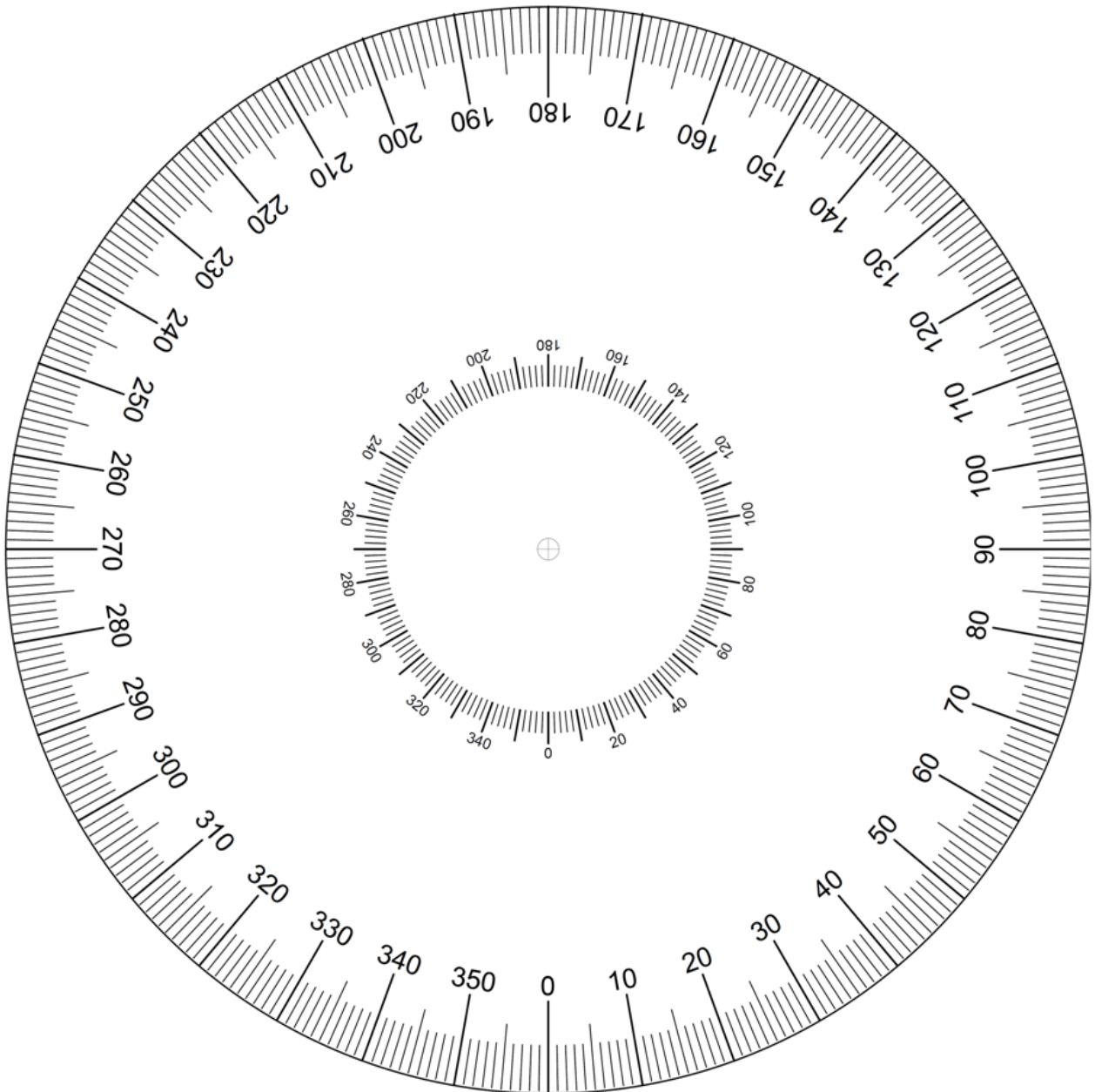
1. Trouvez expérimentalement α_2 et α_3 et complétez la table avec vos résultats.
2. Partez des résultats expérimentaux et vérifiez graphiquement l'équilibre.
3. Utiliser un compas pour construction sur feuille supplémentaire $\alpha_1 =$ $\alpha_2 =$



Configuration 4 : Angle rectangle

F_1 en N	α_1 en °	F_2 en N	α_2 en °	F_3 en N	α_3 en °
0,65	0	0,55	90		

1. Complétez la table avec vos **résultats expérimentaux**.
2. Partez de la **condition d'équilibre** pour **déterminer graphiquement** F_3 et α_3 .
3. Partez de la **condition d'équilibre** et **calculer** F_3 et α_3 . **Esquissez le triangle rectangle** que vous utilisez. (feuille supplémentaire)



La construction graphique fournit :

$F_3 =$ _____ et $\alpha_3 =$ _____

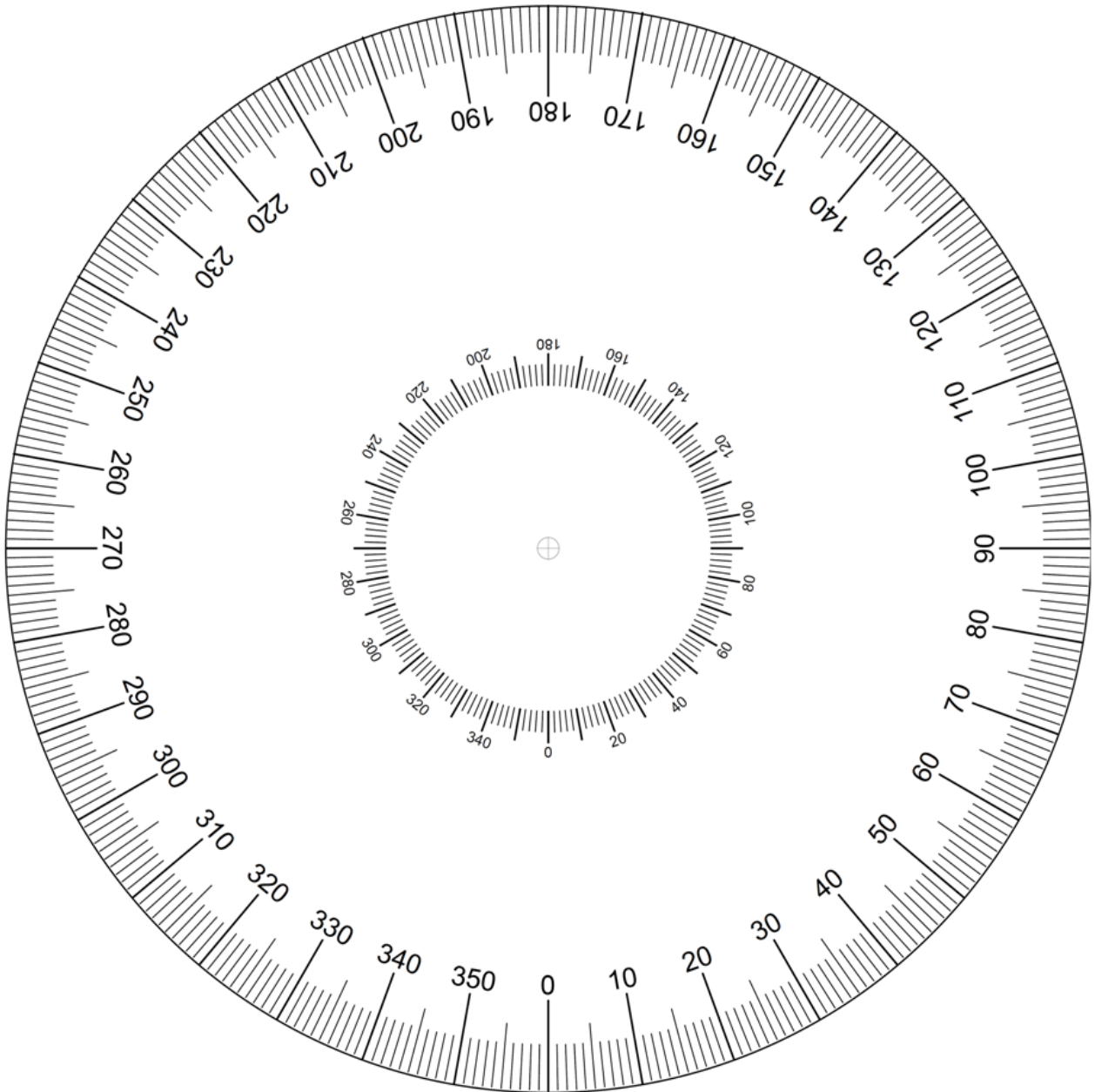
Le calcul fournit :

$F_3 =$ _____ et $\alpha_3 =$ _____

Configuration 5 : Décomposition suivant 2 directions connues

F_1 en N	α_1 en °	F_2 en N	α_2 en °	F_3 en N	α_3 en °
	0		152	0,35	235

1. Complétez la table avec vos **résultats expérimentaux**.
2. Partez de la **condition d'équilibre** pour **déterminer graphiquement** F_1 et F_2 .



La construction graphique fournit :

$F_1 =$ _____ et $F_2 =$ _____

Discuter l'écart entre les résultats expérimentaux et les constructions graphiques. Quelles sont les causes ?

