

« Expérimenter » ?

Consigne individuel puis mise en commun en petit groupe (30 min)

A l'époque de Francis Bacon (1561 – 1626) deux conceptions s'affrontent concernant la chute des corps pesants :

- selon les conceptions classiques d'Aristote ils tendent à rejoindre leur **lieu naturel**, le centre du monde, c'est à dire le centre de la Terre ;
- ou bien ils sont soumis à l'**attraction terrestre**.

Bacon propose en 1620 une **expérience cruciale** pour valider l'une ou l'autre.

Les propositions expérimentales de Bacon sont-elles valides et réalisables ?

Données : $g_0 = G M_T / R_T^2$; masse de la Terre : M_T ; rayon terrestre moyen : $R_T = 6371 \text{ km}$

Approximation de calcul : $(1 + \varepsilon)^a \approx 1 + a\varepsilon$

1. Première proposition de F. Bacon

« Voici donc *l'instance de la croix* qui pourra être proposée sur ce sujet. Prenez une horloge mue par des poids de plomb et une autre mue par la compression d'une lame de fer ; veillez à les régler exactement, pour que l'une n'aille pas plus rapidement ou plus lentement que l'autre ; placez ensuite l'horloge qui se meut par des poids au faîte de quelque édifice très élevé, en laissant l'autre en bas ; et observez soigneusement si l'horloge placée en haut ne marche pas plus lentement que d'habitude, en raison de la vertu diminuée des poids. »

Edifice très élevé : un exemple actuel, Burj Khalifa (Dubaï), hauteur structurelle : 828 m

$$\text{Si } r > R_T : g_M = G M_T / r^2 = g_0 R_T^2 / r^2$$



2. Deuxième proposition de F. Bacon

« Faites la même expérience au fond d'une mine, enfouie profondément sous terre, et observez si la même horloge ne marche pas plus vite que d'habitude, en raison de la vertu augmentée des poids. »

Exemple : le puits de mine actuel le plus profond atteint 3,9 km (Tau Tona, mine d'or en Afrique du Sud).

$$\text{Si } r < R_T : g_M = (G M_T / R_T^3) r = g_0 r / R_T$$

