

- نلصق بحلقة  $C$  كتلتها  $m$  وشعاعها  $r$  جسما صغيرا  $S$  نعتبره نقطيا كتلته  $m$ . المجموعة في حالة توازن في المستوى الرأسي. نسمي  $I$  نقطة تماس الحلقة مع السطح. نعتبر قوى التماس بين الحلقة والسطح مكافئة لقوة م موضوعة بالنقطة  $I$ .
1. نضع الحلقة على مستوى أفقي  $(P)$ . بين أنه عند التوازن يكون مركز القصور  $G$  للمجموعة  $\{S, G\}$  على نفس الخط الرأسي المار من النقطة  $I$ . بين أن للمجموعة وضعيتان للتوازن: وضعية مستقرة وأخرى غير مستقرة.
  2. نميل المستوى  $(P)$  بزاوية صغيرة  $\alpha$ . المستوى خشن والبكرة لا تنزلق عليه. بين باستعمال أشكال ترسمها؛ أن للمجموعة وضعيتان للتوازن، ميينا على كل شكل القوى المطبقة على المجموعة.

