



**Concours ITA session 2016**

Composition : **Physique 7**

Durée : **2 Heures**



Institut National Polytechnique  
Félix Houphouët – Boigny  
SERVICE DES CONCOURS

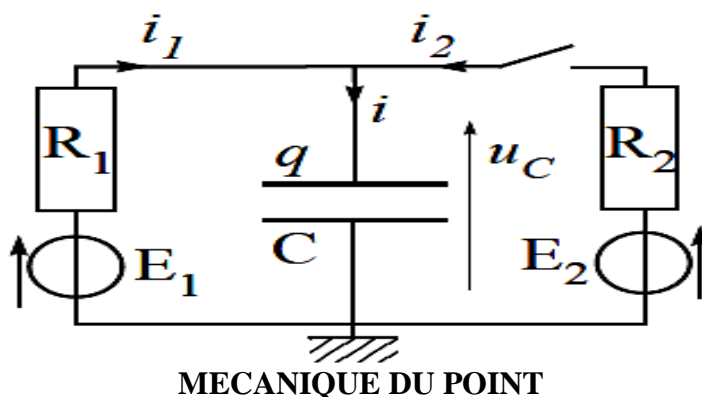
**Les calculatrices sont autorisées**  
**Cette épreuve comporte trois exercices indépendants**

**ELECTROCINETIQUE**

À  $t < 0$ , le circuit ci-dessus a atteint son régime permanent. À l'instant  $t = 0$ , on ferme l'interrupteur.

Sans résoudre d'équation différentielle, déterminer les comportements asymptotiques suivants :

- 1)  $i(0^-)$ ,  $i_1(0^-)$ ,  $i_2(0^-)$  et  $u_C(0^-)$  à l'instant  $t = 0^-$ . (Instant juste avant la fermeture de l'interrupteur)
- 2)  $i(0^+)$ ,  $i_1(0^+)$ ,  $i_2(0^+)$  et  $u_C(0^+)$  à l'instant  $t = 0^+$ . (Instant juste après la fermeture de l'interrupteur)
- 3)  $i(\infty)$ ,  $i_1(\infty)$ ,  $i_2(\infty)$  et  $u_C(\infty)$  à l'instant  $t = \infty$ . (Quand le régime permanent est à nouveau établi)
- 4) Établir l'équation différentielle vérifiée par  $u_C(t)$ .



**MECANIQUE DU POINT**

**A**

Trois solides identiques, A, B, C, assimilés à des points matériels de mêmes masses  $m$ , sont liés comme l'indique la figure suivante. Nous négligeons la masse des inextensibles fils et nous admettons que les poulies sont idéales. Nous considérons l'absence de frottement dans tout le problème

- 1) 1<sup>er</sup> cas le mouvement des solides est uniforme dans le sens indiqué sur la figure.

Déterminer la tension de chacun des fils sur les solides.

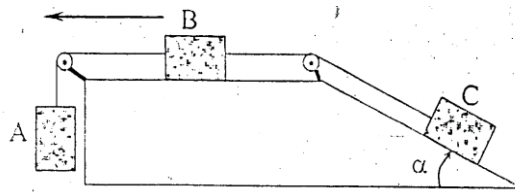
- 2) 2<sup>ème</sup> cas le mouvement des solides est uniformément varié dans le sens indiqué sur la figure.

Déterminer l'accélération de chaque solide et la tension de chacun des fils sur lui.

**Données :  $m = 0,5 \text{ kg}$  ;  $g = 10 \text{ SI}$  et  $\alpha = 30^\circ$**

Indiquer l'unité de  $g$ .

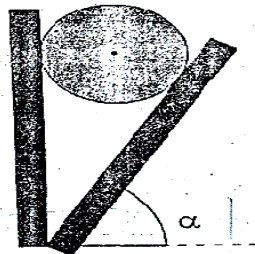
NB : les applications numériques doivent être précédées d'expressions littérales.



**B**

Une sphère de masse  $m = 5 \text{ kg}$  s'appuie entre deux cloisons, l'une verticale, et l'autre inclinée d'un angle  $\alpha = 60^\circ$  par rapport à l'horizontal. Les forces de frottement sont négligées.

Calculer les réactions des cloisons sur la sphère. On donne  $g = 9,8 \text{ SI}$



## OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

### 1. Systèmes optiques.

a. Qu'appelle-t-on système optique centré ?

### 2. Stigmatisme.

a. Qu'appelle-t-on stigmatisme rigoureux pour un point A à travers un système optique ?

b. Citez un système optique rigoureusement stigmatique pour tous les points de l'espace.

### 3. Aplanétisme.

a. Soit  $(A, A')$  un couple de points conjugués, par un système optique centré  $(S)$ . Le point A est situé sur l'axe optique. On considère un point B, voisin de A, tel que AB soit transverse, c'est-à-dire situé dans un plan de front. A quelle propriété doit satisfaire  $B'$ , image de B à travers  $(S)$ , pour conduire à un aplanétisme rigoureux du couple  $(A, A')$  ?

b. Citez un système optique rigoureusement aplanétique pour tous les points de l'espace.

### 4. Approximation de Gauss.

a. Énoncer les conditions qui permettent de réaliser l'approximation de Gauss.

b. Quelle conséquence l'approximation de Gauss a-t-elle sur le stigmatisme ?