

**CONCOURS INTERNE POUR LE RECRUTEMENT :**

- **d'INGÉNIEURS DES ÉTUDES ET DE L'EXPLOITATION DE L'AVIATION CIVILE (I.E.E.A.C)**

&

- **d'INGÉNIEURS DU CONTRÔLE DE LA NAVIGATION AERIENNE (I.C.N.A)**

**ÉPREUVE OBLIGATOIRE**

**PHYSIQUE**

**Durée : 3 heures**

**IEEAC : Coefficient : 3**

**ICNA : Coefficient : 2**

Cette épreuve comporte :

1 page de garde (recto)

1 page d'

1 page d'avertissement (recto)

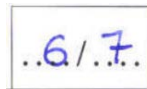
5 pages de sujet numérotées de 1 à 7 (recto-verso)

**TOUT DISPOSITIF ELECTRONIQUE EST INTERDIT  
(EN PARTICULIER L'USAGE DE LA CALCULATRICE)**

## ÉPREUVE OBLIGATOIRE

- 1) Vous devez composer lisiblement sur les copies avec un stylo à bille ou feutre à encre foncée bleue ou noire.
- 2) Les effaceurs correcteurs (comme le tippex) sont interdits car ils peuvent laisser des résidus sur les vitres du scanner lors de la numérisation des copies.
- 3) Numéroté chaque page de composition pour faciliter la correction de la copie (il n'est pas nécessaire de numéroté les pages entièrement blanches) dans la zone prévue en bas à droite de chaque copie.

Par exemple, pour la 6<sup>e</sup> page d'une copie comportant 7 pages de composition et une page blanche, numéroté ainsi la page 6 sur 7 :



..6/.7.

- 4) Vous devez composer uniquement sur les supports de composition officiels pour l'épreuve.
- 5) Aucun brouillon ne sera ramassé.



















### III Etude dynamique

On pose le téléphone sur le tableau de bord de la voiture. On supposera que les coefficients de frottement ne changent pas.

La voiture est arrêtée à un feu. A la date  $t = 0$ , le feu passe au vert et le véhicule maintient une accélération constante  $a$ .

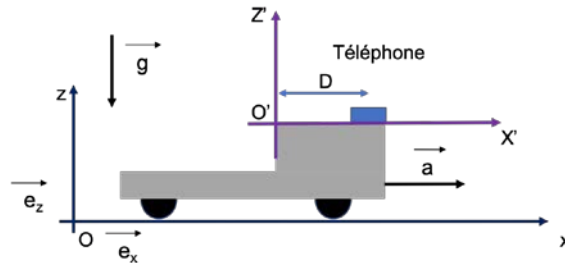


Figure n° 13

Q37) A quelle condition sur l'accélération  $a$  le téléphone ne glisse-t-il pas ?

Q38) Quelles seraient les réactions tangentielles  $T$  et normales  $N$  du support ?

Q39) Le véhicule passe de 0 à la vitesse de 50 km/h en 4 s .

La condition est elle respectée ?

On fixe alors sur le tableau de bord un tapis antidérapant

Q40) Quel devrait être le coefficient de frottement statique  $f_s$  afin que le téléphone ne bouge pas ?

Q41) On prendra  $f_s$  la valeur directement supérieure réduite à 1 chiffre significatif et on estimera que  $f_d = f_s/2$ . Donner la valeur de  $f_s$ .

### IV Comportement dans un virage

On pose le téléphone sur le tapis antidérapant et la voiture s'engage dans un virage de rayon, de courbure de  $R = 100$  m à la vitesse  $V_0 = 80$  km/h constante.

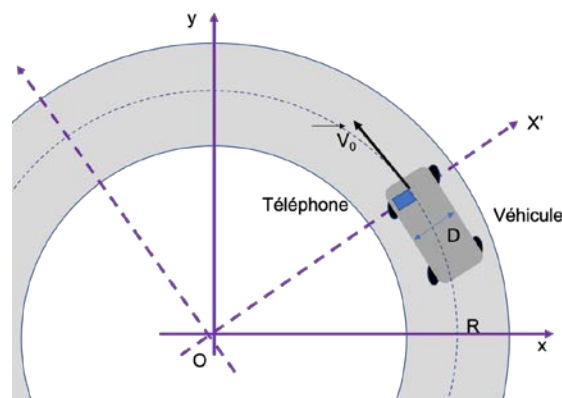


Figure n° 14

Q42) Que dire du référentiel  $(O, X', Y')$  lié à la voiture ?

Q43) Faire un bilan des forces qui s'appliquent au téléphone dans le référentiel lié à la voiture.

Q44) Montrer que le téléphone glisse.

Q45) Déterminer l'équation de la trajectoire du téléphone sachant qu'à la date  $t = 0$ , le barycentre du téléphone se situe à une distance  $D = 1$  m d'un bord de chute.

Q46) Déterminer l'instant  $t_c$  où le téléphone tombe.

FIN