



CONSERVATOIRE  
NATIONAL  
DES ARTS  
ET MÉTIERS

CENTRE  
RÉGIONAL  
DE CHAMPAGNE-  
ARDENNE

# TEST PHYSIQUE

## ADMISSIONS IIT BTP 1ère année

### Session de mai 2009

### Durée : 1 heure

E I C N A M  
I I T B T P  
03.26.36.80.25

R E I M S  
03.26.36.80.10

ENSEIGNEMENT  
A DISTANCE  
03.26.36.80.20

CHALONS-EN-  
CHAMPAGNE  
03.26.26.90.36

CHARLEVILLE-  
MEZIERES  
03.24.58.33.55

T R O Y E S  
03.25.80.90.87

MOULIN DE LA HOUSSE  
RUE DES CRAYÈRES  
B P 1 0 3 4  
51687 REIMS CEDEX 2

TÉLÉPHONE  
03 26 36 80 00

[www.cnam-champagne-ardenne.fr](http://www.cnam-champagne-ardenne.fr)

Contrôle de Physique

**EXERCICE 1**

Le jeu schématisé ci-dessous consiste à placer un boulet sur un plan incliné de telle façon qu'il atteigne la cible.

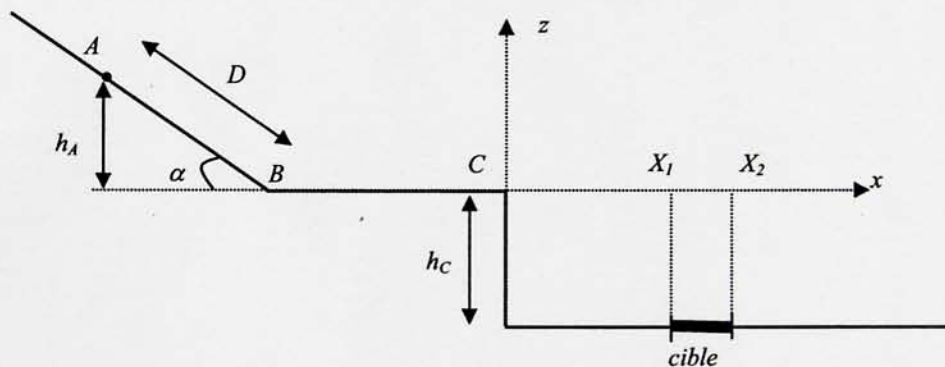
Le boulet est tout d'abord lâché en A sans vitesse initiale.

Le système étudié est le boulet que l'on assimile à un point.

Toute l'étude est dans un référentiel galiléen.

On néglige les frottements dans tout l'exercice.

Données :  $\alpha = 30^\circ$  ;  $D = AB = 0,50$  m ;  $L = BC = 0,20$  m ;  $h_C = 0,40$  m ;  $m = 10$  g et  $g = 9,8$  m.s<sup>-2</sup>



**1. ÉTUDE DU MOUVEMENT DU BOULET ENTRE A ET B.**

1.1. Le système étudié est le boulet une fois lâché en A.

Faire l'inventaire des forces extérieures agissant sur le boulet. Représenter ces forces sur un schéma sans considération d'échelle.

1.2. On choisit l'altitude du point C comme référence pour l'énergie potentielle de pesanteur :

$$E_{PP} = 0 \text{ pour } z_C = 0.$$

1.2.1. Donner l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur au point A et vérifier qu'elle vaut  $E_{PP}(A) = 2,5 \cdot 10^{-2}$  J.

1.2.2. En déduire l'expression puis la valeur de l'énergie mécanique du système au point A.

1.2.3. En déduire la valeur de l'énergie mécanique du système au point B. Justifier la réponse.

1.3. Montrer que l'expression de la vitesse au point B est :  $v_B = \sqrt{2g \cdot D \cdot \sin \alpha}$

**2. ÉTUDE DE LA CHUTE DU BOULET APRÈS LE POINT C.**

On étudie le mouvement du centre d'inertie G du boulet après le point C. L'origine des temps est prise lorsque le boulet est en C. Le mouvement étant rectiligne et uniforme entre B et C, la vitesse en C est la même qu'en B :  $v_C = v_B = 2,2$  m.s<sup>-1</sup>

2.1. On précise que l'action de l'air est négligée.

2.1.1. Énoncer la deuxième loi de Newton.

2.1.2. Appliquer cette loi au boulet une fois qu'il a quitté le point C.

2.1.3. Déterminer l'expression des composantes du vecteur accélération en projetant la deuxième loi de Newton dans le repère Cxz (voir figure).

2.2. On rappelle que la valeur de la vitesse au point C est  $v_C = 2,2$  m.s<sup>-1</sup> et on précise que le vecteur vitesse au point C a une direction horizontale.

2.2.1. Déterminer l'expression des composantes du vecteur vitesse dans le repère  $Cxz$ .

L'expression des composantes du vecteur position dans le repère  $Cxz$  est :

$$\overrightarrow{CG} \begin{cases} x = (\sqrt{2g \cdot D \cdot \sin \alpha}) \cdot t \\ z = -\frac{1}{2} g \cdot t^2 \end{cases}$$

2.2.2. En déduire l'équation de la trajectoire donnant l'expression de  $z$  en fonction de  $x$ .

2.3. On veut déterminer si le boulet atteint la cible  $E$  dont l'abscisse est comprise entre  $X_1 = 0,55$  m et  $X_2 = 0,60$  m.

2.3.1. Calculer le temps nécessaire pour que le boulet atteigne le sol.

2.3.2. En déduire l'abscisse  $X_f$  du boulet quand il touche le sol. La cible est-elle atteinte ?

2.4. Quelle distance  $D$  faudrait-il choisir pour atteindre la cible à l'abscisse  $X_f = 0,57$  m ? (la durée de chute étant la même).

## EXERCICE 2

Etude du mouvement dans un champ de pesanteur uniforme :

Toute réponse doit être accompagnée de justifications. À chaque question choisir la ou les affirmations correctes. Les réponses fausses ne sont pas pénalisées par un retrait de point.

1°) Si la vitesse  $v$  d'un objet ponctuel est constante, alors on peut affirmer que l'accélération  $\vec{a}$  est :  
a) nulle    b) constante    c) peut – être non nulle.

2°) Un solide ponctuel animé d'un mouvement :

a) rectiligne uniforme    b) rectiligne uniformément accéléré    c) circulaire uniforme  
a un vecteur accélération constant (non nul).

3°) La force que l'on exerce sur un ballon est de même intensité que celle que le ballon exerce sur notre main lorsque

a) on le lance    b) on le retient immobile    c) on tape dessus

4°) Si, dans un référentiel galiléen, un solide est soumis à un ensemble de force qui se compensent, alors :

a) il est obligatoirement immobile ;

b) il est soit immobile, soit animé d'un mouvement rectiligne uniforme ;

c) il est possible que le solide soit en rotation autour d'un axe passant par son centre d'inertie  $G$  ;

d) le centre d'inertie du solide est toujours immobile ;

e) le vecteur vitesse  $\vec{v}_G$  du centre d'inertie du mobile est constant (et éventuellement nul) ;

f) la vitesse  $v_G$  du centre d'inertie du mobile est constante (et éventuellement nulle)