FORMATION DIPLOMANTE

Privé

www.excelweb.ma

GROUPE des INSTITUTS EXCEL

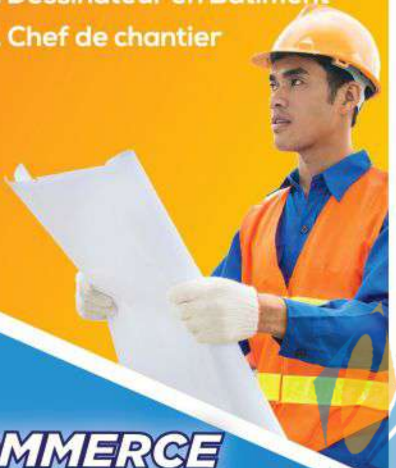
مجموعة معاهد إكسيل

ACCREDITE
مؤسسة معتمدة
Etablissement
التكوين المهني الخاص
FORMATION PROFESSIONNELLE PRIVÉE

# leader
## de la formation et du recrutement

## BTP

- TS. Génie civil et Travaux Gros Œuvres
- TS. Dessinateur Métreur en Bâtiment
- T. Dessinateur en Bâtiment
- T. Chef de chantier



## MÉDIA

- Audiovisuel
- Developpement Multimedia
- Infographie
- Journalisme

## SANTÉ

- TS. Orthophoniste
- TS. de Laboratoire
- TS. en Radiologie
- I. Anesthésiste Réanimateur
- Kinésithérapeute
- Opticien Optométriste
- Prothésiste Dentaire
- Sage Femme
- Infirmiers

## COMMERCE & GESTION

- Gestion D'entreprise
- Gestion Informatisée
- Assistant Comptable
- Action Commerciale et Marketing
- Commerce International

06 75 50 01 22

groupe.des.instituts.excel.marrakech

groupe_excel_marrakech

WWW.groupeexcel.ma

| Université Hassan II Casablanca | Concours d'entrée en 1ère année des années préparatoires de l'ENSAM Casablanca-Meknès<br>SERIES : SCIENCES PHYSIQUES \ SVT ET TECHNIQUES<br>**Epreuve de mathématique / 1 août 2016** | | Université Moulay Ismail |
|---|---|---|---|
| ensam | Nom :<br>Prénom :<br>CNE : | Signature du candidat | Compostage<br>Ne rien écrire dans ce cadre |

| Note : 50 | **Epreuve de mathématique** | **Durée : 2h00** | Compostage<br>Ne rien écrire dans ce cadre |
|---|---|---|---|
| | ***Important :*** *La fiche ne doit porter aucun signe indicatif ni signature* | | |

**QUESTIONS REPONSES PRECISES :** *(Une réponse juste :* **2pts**, *une réponse fausse ou pas de réponse :* **0pts***)*

| | | | NOTES | | | | NOTES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Q1 | Pour $a \in \mathbb{R}$, calculer $Le = \lim_{n} \frac{1}{n}\left(\left(a+\frac{1}{n}\right)^2 + \left(a+\frac{2}{n}\right)^2 + \cdots + \left(a+\frac{n-1}{n}\right)^2\right)$ | $Le =$ | | Q2 | Soit $(u_n)_n$ une suite convergente telle que, pour tout $n \in \mathbb{N}$, $\frac{1}{2} < u_n < 1$. On considère la suite $(X_n)_n$ telle que : $X_0 = u_0$ *et* $\forall n \in \mathbb{N}$, $X_{n+1} = \frac{X_n + u_{n+1}}{1 + X_n u_{n+1}}$. Calculer $\lim_{n\to+\infty} X_n$. | $\lim_{n\to+\infty} X_n =$ | |
| Q3 | Soit $\alpha \in \mathbb{C}$. Déterminer, $\Gamma$, l'ensemble des points du plan complexe dont les affixes $z$ vérifient: $\lvert z-\alpha\rvert = \lvert 2z-\alpha\rvert$ | $\Gamma$ est .... | | Q4 | Soit $\theta \in \mathbb{R}$ et soit $a$ une solution de l'équation $x^2 - 2\cos(\theta)\,x + 1 = 0$. Pour tout $n \in \mathbb{N}$, calculer : $Se = a^n + \frac{1}{a^n}$ | $Se =$ | |
| Q5 | Déterminer le domaine de définition, $D$, de la fonction $f(x) = \tan\left(\pi \sin\left(\frac{\pi}{6}x\right)\right)$. | | | Q6 | Soit $P$ un polynôme à coefficients strictement positifs. Calculer : $Q6 = \lim_{x\to+\infty} \frac{E(P(x))}{P(E(x))}$ | $Q6 =$ | |
| Q7 | Calculer la dérivée d'ordre $n$ de la fonction $f(x) = e^x \sin(x)$ | | | Q8 | Soit $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ dérivable telles que : $\forall (x,y) \in \mathbb{R}^2$, $f(x+y) = f(x)f(y)$. Calculer $f'$ | $f' =$ | |
| Q9 | Soit $f$ une fonction dérivable en 0 telle que $f(0) = 0$. Pour $k \in \mathbb{N}^*$, trouver : $Q9 = \lim_{x\to 0} \frac{1}{x}\left(f(x) + f\left(\frac{x}{2}\right) + f\left(\frac{x}{3}\right) + \cdots + f\left(\frac{x}{k}\right)\right)$. | $Q9 =$ | | Q10 | Résoudre l'équation différentielles : $y' \tan x = y \ln y$, et $y(0) = \pi$ | $y(x) =$ | |
| Q11 | Évaluer la limite $Je = \lim_{x\to+\infty} 1 - \left(\tan\frac{\pi x}{2x+1}\right)^{\frac{1}{x}}$ | $Je =$ | | Q12 | Soit $a < 1$ et soit $h$ une fonction définie sur $]1,+\infty[$ par $h(x) = \log_a x - \log_x a$. Calculer $Q12 = (h^{-1})'(0)$. | $Q12 =$ | |
| Q13 | Calculer : $Q_{13} = \lim_{x\to\pi} \int_{\frac{\pi}{2}}^{x} \frac{1}{1+\sin x - \cos x}\,dx$ | $Q13 = \{$ | | Q14 | Calculer : $Lt = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{\tan x}}{\sin 2x}\,dx$ | $Lt =$ | |
| Q15 | Trouver $S$ l'ensemble des solutions de l'équation : $\ln\lvert\sin x\rvert + \ln\lvert\tan x\rvert = \ln\lvert\cos x\rvert$ | $S = \{$ | | Q16 | Calculer: $Q_{16} = \lim_{n\to+\infty} \frac{1}{n} E\left(\frac{\ln n}{n - \ln n}\right)$ | $Q16 =$ | |

**PARTIE QCM :** *Une réponse juste : +* **2pts**, *Pas de réponse :* **0pts**, *Une réponse fausse ou plus d'une seule réponse :* **-1pts**

**Q17** Pour quelles valeurs de $m$ la matrice $\begin{pmatrix} 1-m & -3 & 4 \\ 4 & -7-m & 8 \\ 6 & -7 & 7-m \end{pmatrix}$ n'est pas inversible

- A : -1 et 2
- B : Uniquement -1
- C : -1 et $-3$
- D : Aucunes des trois réponses

**Q18** Soit $f$ définie par $f(0) = 0$ et $f(x) = e^{x^2 - x + \ln\lvert x\rvert}$. Alors

- A : $C_f$ admet une tangente en (0,0)
- B : Sur [0,1], $C_f$ est au-dessus de la droite $y = x$
- C : $C_f$ admet au point (1,1) une tangente de pente 3
- D : Aucunes des trois réponses

**Q19** Soit $m \in \mathbb{R}^*$. Soit $f_m$ définie par $f(0) = m$ et $f_m(x) = \frac{m}{x^2} e^{\frac{1}{x}} + m$. Soit $C_{f_m}$ sa courbe. Alors :

- A : $f_m$ n'est pas dérivable à gauche en 0
- B : $C_{f_m}$ et $C_{f_{-m}}$ sont symétriques par rapport à l'axe des ordonnées
- C : Pour $m > 0$, on $\max_{]-\infty,0]} f_m = m\left(\frac{2}{\sqrt{2}} + 1\right)$
- D : Aucunes des trois réponses

**Q20** Dans une boite se trouvent 14 jetons portant chacun une lettre du nom "SAHARA MAROCAIN". Soit l'expérience : « tirer simultanément 5 jetons ». On répète cette expérience 3 fois en remettant à chaque tirage les 5 lettres tirées dans la boîte. On suppose que tous les tirages sont équiprobables. Soit $Y$ le nombre de fois de former le nom « SMARA » avec les 5 lettres tirées. Quelle est la probabilité pour que l'on ait $Y = 3$

- A : $\frac{1000}{(1001)^3}$
- B : $\frac{1001}{(1001)^3}$
- C : $\frac{1002}{(1001)^3}$
- D : $\frac{1003}{(1001)^3}$

**Q21** Une boite $A$ contient 3 jetons numérotés : 1, 2, 4. Une boite B contient 6 jetons numérotés : 0, 3, 3, 5, 5, 5. On tire au hasard un jeton dans A, on lit le nombre $a$ porté sur le jeton, puis on remet ce jeton tiré dans $A$. On effectue la même opération pour B, soit $b$ le numéro du jeton tiré de $B$. A ce couple $(a, b)$ on associe le point $M(a, b)$. Quelle est la probabilité pour que $M(a, b)$ soit situé sur l'ellipse d'équation : $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{12} = 1$

- A : $\frac{1}{6}$
- B : $\frac{2}{6}$
- C : $\frac{3}{6}$
- D : Aucunes des trois réponses

**Q22** Dans l'espace muni d'un repère orthonormé, on considère les deux points $A(1,1,1)$ et $B\left(\frac{-1}{2}, \frac{3}{2}, 0\right)$ et les trois plans ; $(P): x + y + z - 1 = 0$, $(Q): x - y + z + 2 = 0$ et $(H)$ le plan passant par $A$ et perpendiculaire à $(P)$ et à $(Q)$. Soit $S$ la sphère de centre $B$ et passant par $A$. Alors l'intersection de $S$ et $(H)$ est :

- A : Le cercle de centre $\left(\frac{-1}{4}, \frac{3}{2}, \frac{1}{4}\right)$ et de rayon $\sqrt{\frac{55}{8}}$
- B : Le plus grand cercle dans la sphère
- C : L'ensemble vide
- D : Aucunes des trois réponses

**Q23** Soit $n$, un entier naturel non nul et $(I_n)_n$ la suite définie par : $I_n = \int_1^0 x e^{-nx^2}\,dx$. Choisir la bonne réponse :

- A : $I_n = \frac{1}{2}\left(1 - \frac{1}{e^n}\right)\left(1 + \frac{1}{e^n}\right)$.
- B : $(I_n)_n$ est minoré par $\frac{-1}{2}$.
- C : $(I_n)_n$ Converge vers 0
- D : Aucunes des trois réponses

**Q24** Soit l'équation $(E)$ : $\sin(x) = \cos(2x)$. On cherche le nombre de solutions de $(E)$ appartenant à $[0, 2\pi]$ :

- A : Une solution
- B : Deux solutions
- C : trois solutions
- D : Plus que quatre solutions

**Q25** Trouver la fonction de chaque flèche pour compléter les derniers cercles :

$$\begin{array}{ccccccccc} 6 & & 8 & \rightarrow & 11 & & ? & \rightarrow & 21 \\ \downarrow & & \uparrow & & \downarrow & & \uparrow & & \downarrow \\ 2 & \rightarrow & 4 & \rightarrow & 7 & \leftarrow & ? & \leftarrow & 11 \end{array}$$

- A : 18 et 9
- B : 8 et 12
- C : 17 et 9
- D : Aucunes des trois réponses

| Université Hassan II Casablanca | Concours d'entrée en 1ère année des années préparatoires de l'ENSAM Casablanca-Meknès<br>SERIES : SCIENCES MATHEMATIQUE A/B<br>**Epreuve de mathématique / 1 août 2016** | | Université Moulay Ismail |
|---|---|---|---|
| ensam | Nom :<br>Prénom :<br>CNE : | Signature du candidat | Compostage<br>Ne rien écrire dans ce cadre |

المدرسة الوطنية العليا للفنون والمهن

---

| Note : 50 | **Epreuve de mathématique** | **Durée : 2h00** | Compostage<br>Ne rien écrire dans ce cadre |
|---|---|---|---|
| | ***Important :*** *La fiche ne doit porter aucun signe indicatif ni signature* | | |

**QUESTIONS REPONSES PRECISES :** *(Une réponse juste :* **2pts***, une réponse fausse ou pas de réponse :* **0pts***)*

| | | | NOTES | | | | NOTES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Q1 | On suppose que $a_n \neq 1$ pour tout $n$ et que $\lim\limits_{n\to+\infty} a_n = 1$. L'entier strictement positif $k$ étant donné, calculer $$Q1 = \lim_{n\to+\infty} \frac{a_n + a_n^2 + a_n^3 + \cdots + a_n^k - k}{a_n - 1}$$ | $Q1 =$ | | Q2 | Soit $(u_n)_n$ une suite convergente telle que, pour tout $n \in \mathbb{N}$, $\frac{1}{2} < u_n < 1$. On considère la suite $(X_n)_n$ telle que : $$X_0 = u_0 \ et \quad \forall n \in \mathbb{N}, \quad X_{n+1} = \frac{X_n + u_{n+1}}{1 + X_n u_{n+1}}$$ Calculer $\lim\limits_{n\to+\infty} X_n$. | $\lim\limits_{n\to+\infty} X_n =$ | |
| Q3 | Soit $z \in \mathbb{C} - \{1\}$. On pose $x = \mathbf{Re}(z)$ et $y = \mathbf{Im}(z)$. Déterminer la relation entre $x$ et $y$ telle que : $$z \notin \mathbb{R} \ et \ \frac{z^2+z+1}{z-1} \in \mathbb{R}$$ | | | Q4 | Soit $\alpha \in \mathbb{C}$. Déterminer, $\Gamma$, l'ensemble des points du plan complexe dont les affixes $z$ vérifient: $$\lvert z - \alpha \rvert = \lvert 2z - \alpha \rvert$$ | $\Gamma$ est .... | |
| Q5 | Déterminer le domaine de définition, $D$, de la fonction $f(x) = \tan(\pi \sin(\frac{\pi}{6}x))$. | | | Q6 | Soit $P$ un polynôme à coefficients strictement positifs. Calculer : $Q6 = \lim\limits_{x\to+\infty} \frac{E(P(x))}{P(E(x))}$ | $Q6 =$ | |
| Q7 | Calculer la dérivée d'ordre $n$ de la fonction $f(x) = \frac{\ln(x)}{x}$ | | | Q8 | Trouver l'ensemble, $Q8$, de toutes les fonctions $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ dérivable telles que : $\forall (x,y) \in \mathbb{R}^2,\ f(x+y) = f(x)f(y)$ | | |
| Q9 | Soit $f$ une fonction dérivable en 0 telle que $f(0) = 0$. Pour $k \in \mathbb{N}^*$, trouver : $$Q9 = \lim_{x\to0} \frac{1}{x}\left(f(x) + f\left(\frac{x}{2}\right) + f\left(\frac{x}{3}\right) + \cdots + f\left(\frac{x}{k}\right)\right).$$ | $Q9 =$ | | Q10 | Soit $y: x \mapsto y(x)$ la solution de l'équation différentielles : $$y' \tan x = y \ln y, \quad et \quad y(0) = \pi$$ Calculer $Q10 = \lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}} y(x)$ | $Q10 =$ | |
| Q11 | Évaluer la limite $Q11 = \lim\limits_{x\to+\infty} \frac{\pi}{2} - \left(tan\frac{\pi x}{2x+1}\right)^{\frac{1}{x}}$ | $Q11 =$ | | Q12 | Soit $a < 1$ et soit $h$ une fonction définie sur $]1,+\infty[$ par $h(x) = \log_a x - \log_x a$. Calculer $Q12 = (h^{-1})'(0)$. | $Q12 =$ | |
| Q13 | Trouver $Q_{13}$ l'ensemble des solutions de l'équation : $\ln\lvert\sin x\rvert + \ln\lvert\tan x\rvert = \ln\lvert\cos x\rvert$ | $Q13 = \{$ | | Q14 | Calculer : $$Q_{14} = \lim_{x\to\pi} \int_{\frac{\pi}{2}}^{x} \frac{1}{1 + \sin x - \cos x} dx$$ | $Q14 =$ | |
| Q15 | Soit $k \in \mathbb{Z} - \{3\}$. On pose $A = \frac{(2k^2+5k-2)(4k^2+11k+4)}{k+3}$ Déterminer $S$ l'ensemble des valeurs de $k$ tel que $A \in \mathbb{Z}$ | $S = \{$ | | Q16 | Calculer: $Q_{16} = \lim\limits_{n\to+\infty} \frac{1}{n} E\left(\frac{\ln n}{n - \ln n}\right)$ | $Q16 =$ | |

**PARTIE QCM :** *Une réponse juste :* **+ 2pts***, Pas de réponse :* **0pts***, Une réponse fausse ou plus d'une seule réponse :* **-1pts**

| | | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|---|
| Q17 | Pour quelles valeurs de $m$ la matrice $\begin{pmatrix} 1-m & -3 & 4 \\ 4 & -7-m & 8 \\ 6 & -7 & 7-m \end{pmatrix}$ n'est pas inversible | -1 et 2 | Uniquement -1 | -1 et $-3$ | Aucunes des trois réponses |
| Q18 | Soit $f$ définie par $f(0) = 0$ et $f(x) = e^{x^2 - x + \ln\lvert x\rvert}$. Alors | $C_f$ admet une tangente en (0,0) | Sur $[0,1]$, $C_f$ est au-dessus de la droite $y = x$ | $C_f$ admet au point (1,1) une tangente de pente 3 | Aucunes des trois réponses |
| Q19 | Soit $m \in \mathbb{R}^*$. Soit $f_m$ définie par $f(0) = m$ et $f_m(x) = \frac{m}{x^2} e^{\frac{1}{x}} + m$. Soit $C_{f_m}$ sa courbe. Alors : | $f_m$ n'est pas dérivable à gauche en 0 | $C_{f_m}$ et $C_{f_{-m}}$ sont symétriques par rapport à l'axe des ordonnées | Pour $m > 0$, on $\max\limits_{]-\infty,0]} f_m = m\left(\frac{2}{\sqrt{2}} + 1\right)$ | Aucunes des trois réponses |
| Q20 | Dans une boite se trouvent 14 jetons portant chacun une lettre du nom "SAHARA MAROCAIN". Soit l'expérience : « tirer simultanément 5 jetons ». On répète cette expérience 3 fois en remettant à chaque tirage les 5 lettres tirées dans la boîte. On suppose que tous les tirages sont équiprobables. Soit $\boldsymbol{Y}$ le nombre de fois de former le nom « SMARA » avec les 5 lettres tirées. Quelle est la probabilité pour que l'on ait $\boldsymbol{Y = 3}$ | $\frac{1000}{(1001)^3}$ | $\frac{1001}{(1001)^3}$ | $\frac{1002}{(1001)^3}$ | $\frac{1003}{(1001)^3}$ |
| Q21 | Une boite $\boldsymbol{A}$ contient 3 jetons numérotés : 1, 2, 4. Une boite **B** contient 6 jetons numérotés : 0, 3, 3, 5, 5, 5. On tire au hasard un jeton dans **A**, on lit le nombre $a$ porté sur le jeton, puis on remet ce jeton tiré dans $\boldsymbol{A}$. On effectue la même opération pour **B**, soit $b$ le numéro du jeton tiré de $\boldsymbol{B}$. A ce couple $(a,b)$ on associe le point $M(a,b)$. Quelle est la probabilité pour que $M(a,b)$ soit situé sur l'ellipse d'équation : $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{12} = 1$ | $\frac{1}{6}$ | $\frac{2}{6}$ | $\frac{3}{6}$ | Aucunes des trois réponses |
| Q22 | Dans l'espace muni d'un repère orthonormé, on considère les deux points $A(1,1,1)$ et $B\left(\frac{-1}{2},\frac{3}{2},0\right)$ et les trois plans ; $(P): x + y + z - 1 = 0$, $(Q): x - y + z + 2 = 0$ et $(H)$ le plan passant par $A$ et perpendiculaire à $(P)$ et à $(Q)$. Soit $\boldsymbol{S}$ la sphère de centre $B$ et passant par $A$. Alors l'intersection de $\boldsymbol{S}$ et $(H)$ est : | Le cercle de centre $(\frac{-1}{4},\frac{3}{2},\frac{1}{4})$ et de rayon $\sqrt{\frac{55}{6}}$ | Le plus grand cercle dans la sphère | L'ensemble vide | Aucunes des trois réponses |
| Q23 | Soit $n$, un entier naturel non nul et $(I_n)_n$ la suite définie par : $I_n = \int_1^0 xe^{-nx^2} dx$. Choisir la bonne réponse : | $I_n = \frac{1}{2}\left(1 - \frac{1}{e^n}\right)\left(1 + \frac{1}{e^n}\right)$. | $(I_n)_n$ est minoré par $\frac{-1}{2}$. | $(I_n)_n$ Converge vers 0 | Aucunes des trois réponses |
| Q24 | Soit l'équation $(E)$ : $sin(x) = cos(2x)$. On cherche le nombre de solutions de $(E)$ appartenant à $[0,2\pi]$ : | Une solution | Deux solutions | trois solutions | Plus que quatre solutions |
| Q25 | Dans $\mathbb{R}^4$ muni de sa base canonique $(\vec{i},\vec{j},\vec{k},\vec{l})$, on considère l'espace vectoriel $F$ défini par : $F = \{\vec{u}(x,y,z,t) / x + y + z + t = 0\}$. La dimension de $F$, noté $dim(F)$, est : | 1 | 2 | 3 | 4 |

PRIVÉ

POLE SANTE

www.excelweb.ma

GROUPE des INSTITUTS EXCEL

مجموعة معاهد إكسيل

**leader**
**de la formation et du recrutement**

التكوين المهني الخاص
مؤسسة معتمدة
Etablissement
ACCREDITE
FORMATION PROFESSIONNELLE PRIVÉE

# SANTE

- T.S Orthophoniste
- Technicien de laboratoire
- Technicien en Radiologie
- I. Anesthésiste Réanimateur


**BAC : 3 ANS**
**NIVEAU BAC : 2 ANS**

- kinésithérapeute
- Opticien optométriste
- Sage femme
- Infirmiers
- Prothésiste dentaire

06 75 50 01 22

groupe.des.instituts.excel.marrakech

groupe_excel_marrakech

WWW.groupeexcel.ma

UNIVERSITÉ MOULAY ISMAÏL — ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS — ensam

**UNIVERSITE MOULAY ISMAIL MEKNES/UNIVERSITE HASSAN II CASABLANCA**
***ECOLES NATIONALES SUPERIEURES D'ARTS ET METIERS-MEKNES/CASABLANCA***

Concours d'entrée en Première année de
l'ENSAM - Meknès et de l'ENSAM - Casablanca
Filières : Sciences Mathématiques A et B

**Epreuve de Physique**
**Durée : 2h 30 min** — 24 Juillet 2015

- *L'épreuve contient 6 pages*
- *Répondre dans la feuille « Fiche des réponses » à rendre seule avec la feuille d'examen*

**Physique I : Mécanique (*cette partie de l'épreuve contient 4 parties indépendantes* : I, II, III et IV)**
***N.B** : Chaque question est sur 2 points, la partie IV est un QCM. On donne : g=10 m/s².*

**I.** Un mobile se déplace le long d'un rail rectiligne avec une accélération constante $\gamma$. Pour mesurer sa vitesse, on utilise deux portes optiques PO1 et PO2 (permettant de capter la valeur de la vitesse quand un objet passe devant elle) distantes d'une distance d. Le mobile est lâché (sans vitesse initiale) à une distance $d_0$ à gauche de la première porte optique. Il franchît la distance d en un temps T, sa vitesse devant la deuxième porte est $v_2$.

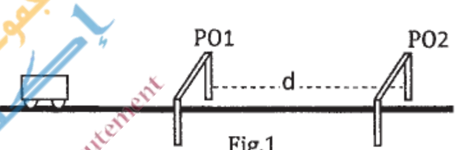


Fig.1

1. Exprimer la vitesse $v_1$ du mobile devant la première porte, et son accélération $\gamma$ en fonction de T, d et $v_2$.
2. Calculer la distance D entre le point de départ et la première porte pour T = 0.5s, $v_2$ = 1.5 m/s et d = 0.5 m.

**II.** Soit le système composé de deux blocs de masses respectives $M_1$ et $M_2$, attachés par une corde de masse négligeable et qui passe, sans glissement, à travers une poulie de rayon R et de moment d'inertie J par rapport à son axe de rotation (Oy). Le bloc $M_1$ repose sur son support (plan incliné) faisant un angle $\alpha$ par rapport à l'horizontale (Fig.2). Le système est abandonné sans vitesse initiale.

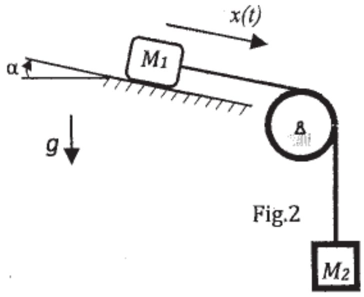


Fig.2

**Cas d'étude I - Absence du frottement**

3. Déterminer l'accélération $\gamma$ des deux blocs en fonction de $M_1$, $M_2$, J, R, $\alpha$ et g,
4. Déterminez les tensions $T_1$ et $T_2$ dans la corde en fonction de $M_1$, $M_2$, J, R, $\alpha$ et g.

**Cas d'étude II -Présence du frottement** : le bloc $M_1$ repose sur son support en présence du frottement. On note $\vec{R}$ la force de réaction du support sur la masse $M_1$, avec $\vec{R}=\vec{N}+\vec{T}$ (N étant normale au plan de contact et T est parallèle à celui-ci) telle que : si le bloc $M_1$ est au *repos*, on a : $|T| \leq \mu N$, si le bloc est en mouvement, on a : $|T| = \mu N$, où $\mu$ est un coefficient (positif) appelé coefficient de frottement. On rappelle que le sens de la composante $T$ est dans le sens contraire du mouvement du solide par rapport à son support.

Dans ce cas d'étude II, on considère la simplification suivante : $M_1=M_2=M$ et $J=MR^2/2$.

5. Exprimer l'inégalité à vérifier par $\alpha$ et $\mu$ pour que le système reste immobile (équilibre statique), en déduire l'équation traduisant l'angle $\alpha$ maximal pour que le système reste en équilibre statique.
6. Lors de son mouvement, déterminer l'équation horaire de $M_1$ en fonction de g, $\alpha$, $\mu$ et t.

**Cas d'étude III** : on considère le montage de la figure 3, le bloc $M_1$ est posé sur un bloc de masse $M_3$ avec frottement de coefficient $\mu$. Le contact du bloc $M_3$ sur son support (plan horizontal) se fait sans frottement. Le système se met en mouvement après avoir lâché le bloc $M_2$.

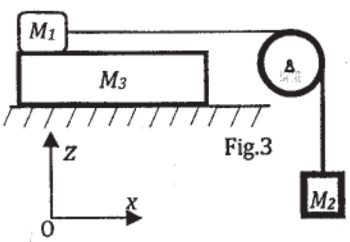


Fig.3

7. Dessiner sur des schémas séparés les deux bilans des forces appliquées sur les blocs $M_1$ et $M_3$.