

10 questions à choix multiples (50 %)
1 problème ouvert (50 %)

Matériel à prévoir

Papier quadrillé,
Bic, stylo,
Crayon, gomme, taille-crayon,
Marqueurs de couleur,
Règle, petite équerre graduée,
Collation,
Calculatrice

Exemples de questions

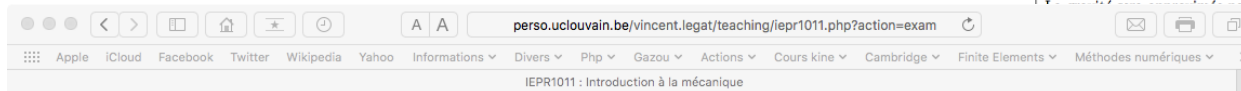
KINE11-EDPH11	
Janvier 2014	Introduction à la mécanique
IEPR 1011 -Bleu-	Solution

1 Questions à choix multiples

Q1	Quelles sont les unités de la constante de raideur k d'un ressort ?	A <input checked="" type="checkbox"/>
	B kg/s^2	B <input type="checkbox"/>
	C Nm	C <input type="checkbox"/>
	D W	D <input type="checkbox"/>
	E N/s	E <input type="checkbox"/>
	F Aucune de quatre réponses précédentes.	

Un ascenseur d'une masse de 3200 kg monte avec une accélération de $1.5 m/s^2$.
Quelle est la tension dans le câble qui le retient ?

- A ☐
B ☒
C ☐
D ☐
E ☐



Introduction à la mécanique (IEPR1011)

Vincent Legat - (Emilie Marchandise - Patrick Willems)

Louvain School of Engineering
Faculté des Sciences de la Motricité
Université catholique de Louvain

News :-)

Liste des étudiants

Equipe didactique

Documents

Parrainage avec le Kotangente

Dans le livre de référence

Examens des années précédentes

Soumettre un errata

Errata et suggestions soumis

IDENTIFICATION

Membre de l'équipe didactique : bienvenue à Vincent :-)
Membre de l'équipe didactique du cours Iepr1011 :-)



==== Vincent Legat
== Email : vincent.legat@uclouvain.be
== FGS : 32545
== Noma : 401221

Deconnection

Examens des années précédentes

La matière du cours IEPR1011 est l'introduction générale de la mécanique, tandis que le cours IEPR1012 est spécifiquement consacré à la biomécanique.

Aucune question des années précédentes ne sera reprise telle quelle dans l'examen de janvier 2016 : il est donc vraiment inutile de les étudier par coeur (en particulier, la lettre des QCMs :-)

Janvier 2014: Examen IEPR1011

Juin 2014: Examen IEPR1011

Septembre 2014: Examen IEPR1011

Janvier 2015: Examen IEPR1011

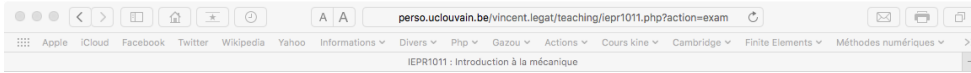
Juin 2015: Examen IEPR1011

Septembre 2015: Examen IEPR1011

Formulaire fourni lors des examens

Formulaire IEPR1011

Formulaire



Introduction à la mécanique (IEPR1011)
 Vincent Legat - (Emilie Marchandise - Patrick Willems)
 Louvain School of Engineering
 Faculté des Sciences de la Motricité
 Université catholique de Louvain

[News :-\)](#) [Liste des étudiants](#) [Equipe didactique](#) [Documents](#) [Parrainage](#) [Dans le livre](#)

[Examens des années précédentes](#) [Soumettre un errata](#) [Errata suggérés](#)

IDENTIFICATION

Membre de l'équipe didactique : bienvenue à Vincent :-)
 Membre de l'équipe didactique du cours iepr1011 :-)
 ==> Vincent Legat
 ==> Email : vincent.legat@uclouvain.be
 ==> FGS : 32545
 ==> Noma : 401221

[Deconnection](#)

Examens des années précédentes

La matière du cours IEPR1011 est l'introduction spécifiquement consacré à la biomécanique.

Aucune question des années précédentes ne sera vraiment inutile de les étudier par coeur (en principe)

Janvier 2014: [Examen IEPR1011](#)
 Juin 2014: [Examen IEPR1011](#)
 Septembre 2014: [Examen IEPR1011](#)
 Janvier 2015: [Examen IEPR1011](#)
 Juin 2015: [Examen IEPR1011](#)
 Septembre 2015: [Examen IEPR1011](#)
Formulaire fourni lors des examens
[Formulaire IEPR1011](#)

Formulaire

$$\frac{d}{dt}(m \vec{v}) = \sum \vec{F}_i$$

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} I \omega^2\right) = \sum \vec{F}_i \cdot \vec{v}_i$$

$$\frac{d}{dt}(I \omega) = \sum M_i$$

Lorsque les forces sont **constantes**,

$$\Delta(m \vec{v}) = \sum \vec{F} \Delta t$$

$$\Delta\left(\frac{1}{2} m v^2\right) = \sum \vec{F} \cdot \Delta \vec{x}$$

Mouvement d'un projectile

$$\vec{x}(t) = \begin{bmatrix} u_0 t + x_0 \\ -gt^2/2 + v_0 t + y_0 \end{bmatrix}$$

$$\vec{v}(t) = \begin{bmatrix} u_0 \\ -gt + v_0 \end{bmatrix}$$

$$\vec{a}(t) = \begin{bmatrix} 0 \\ -g \end{bmatrix}$$

Mouvement horizontal = MRU (vitesse constante)
 Mouvement vertical = MRUA (accélération constante)

Mouvement circulaire uniformément accéléré : $\theta(t) = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{a}{2} t^2$

$$\vec{v}(t) = \begin{bmatrix} v_r \\ v_\theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ r\omega \end{bmatrix}$$

$$\vec{a}(t) = \begin{bmatrix} a_r \\ a_\theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -r\omega^2 \\ r\alpha \end{bmatrix}$$

Vitesse : $v = r\omega$

Accélération : $a = \sqrt{(r\omega^2)^2 + (r\alpha)^2}$

Vitesse angulaire ω et accélération angulaire α

Bilan d'énergie

$$\Delta\left(\frac{1}{2} m v^2\right) = \sum \vec{F} \cdot \Delta \vec{x}$$

$$= \sum \underbrace{\vec{F}_{\text{ext}} \cdot \Delta \vec{x}}_{W_{\text{ext}}} - \Delta\left(\underbrace{mgh}_{U_g} + \underbrace{\frac{1}{2} k x^2}_{U_s}\right)$$

Moment d'une force dans le plan

$$\underbrace{\vec{r} \times \vec{F}}_{M} = \begin{bmatrix} r_x \\ r_y \\ 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} F_x \\ F_y \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ r_x F_y - r_y F_x \end{bmatrix}$$

$$M = r_x F_y - r_y F_x = F r_\perp = F_\perp r = Fr \sin(\theta)$$

Ensemble de particules : un corps !

$$m = \sum m_i$$

$$m \vec{x}(t) = \sum (m_i \vec{x}_i(t))$$

$$m \vec{v}(t) = \sum (m_i \vec{v}_i(t))$$

Moment d'inertie

$$I = \sum m_i r_i^2$$

Rayon de giration

$$m k^2 = \sum m_i r_i^2$$

Théorème des axes parallèles

$$I_h = m h^2 + I$$

Moments d'inertie de corps rigides homogènes

Cylindre creux tournant autour de l'axe de révolution $I = m R^2$

Cylindre plein tournant autour de l'axe de révolution $I = m \frac{R^2}{2}$

Barre tournant autour d'un axe perpendiculaire central $I = m \frac{L^2}{12}$

[perso.uclouvain.be/vincent.legat/teaching/iepr1011.php?action=submit](#)

IEPR1011 : Introduction à la mécanique

Introduction à la mécanique (IEPR1011)

Vincent Legat - (Emilie Marchandise - Patrick Willems)

Louvain School of Engineering
Faculté des Sciences de la Motricité
Université catholique de Louvain

[News :-\)](#)
[Liste des étudiants](#)
[Equipe didactique](#)
[Documents](#)
[Parrainage avec le Kotangente](#)
[Dans le livre de référence](#)

[Examens des années précédentes](#)
[Soumettre un errata](#)
[Errata et suggestions soumis](#)

IDENTIFICATION

Membre de l'équipe didactique : bienvenue à Vincent :-)
Membre de l'équipe didactique du cours Iepr1011 :-)

==== Vincent Legat
== Email : vincent.legat@uclouvain.be
== FGS : 32545
== Noma : 401221

Deconnection

Soumission d'un nouvel errata

Ci-dessous, vous avez la possibilité de modifier vos soumissions pas encore validées...
exercices ex 1 Erreur non validée ([Edit](#)) (Vincent Legat, 07/12/2015)
exercices Erreur validée pour : 0.1 (Vincent Legat, 02/12/2015)

Bonus acquis: 0.1

Toute erreur trouvée dans **les transparents ou les solutions fournies sur le site web à la date du 6 décembre 2015** vous permet d'acquérir quelques dixièmes de point pour la note finale. Les règles sont les suivantes :

- Chaque étudiant peut obtenir de cette manière un maximum de 0.5 point non transmissible à un autre étudiant :-).
- Seules les erreurs et améliorations réelles permettent d'obtenir 0.1
- L'erreur est créditée uniquement au premier étudiant effectuant la soumission
- La soumission des erreurs se fait exclusivement par le web : il ne faut pas envoyer de courriel à l'enseignant.
- La soumission d'erreurs erronées (en d'autres mots : les notes étaient justes :-) n'est pas pénalisée
- Sont exclus de la recherche : les fautes d'orthographe, les erreurs de ponctuation, les correctifs des examens des années précédentes et l'ensemble du contenu du site web.
- Les erreurs des versions antérieures des documents qui ont déjà été corrigées ne sont pas valables.

Concerne exercices ▾

Status 0.1 ▾

Complétez l'une ou l'autre rubrique en fonction des cas !

Exercice Cours Slide

Message

B *I* U ABC — | x, x' | Ω ☺ A • ↻

✂ 📎 🖨 ⌨ 🔍 ⌕ ⚙ ⌛ 🔗 🔒 HTML

Liste des errata

[Examens
des années
précédentes](#)

[Soumettre
un errata](#)

[Errata et
suggestions
soumis](#)

Errata et suggestions soumises

Les errata, suggestions, remarques et commentaires sont inclus ici : tant que les errata ne sont pas approuvés par l'enseignant, il convient d'y prendre garde et d'être méfiant :-)

exercices

exercices :

Toutes les solutions ont été mises à jour en tenant compte des remarques de l'année passée

[\(Edit\)](#)-(Vincent Legat, 02/12/2015)


transparents

Exemple de question ouverte

Ce **numéro magique** sera fourni **bientôt**
sur le site web du cours !

**On vous l'enverra aussi par courriel la veille de l'examen
avec le rappel des consignes de l'examen qui seront aussi
sur le site web de cours (dans l'onglet examen)**

Prière de remplir, en caractères d'IMPRIMERIE, votre nom, votre prénom et votre année d'étude.

IEPR1011 Décembre 2014 Introduction à la Mécanique	Nom :	 Numéro magique
	Prénom :	
	Noma :	
	Année d'étude :	

L'ensemble de votre réponse à la question doit être écrite uniquement sur ce seul feuillet (recto et verso).

Un cheval,
Un traîneau,
Un étudiant perdu ?



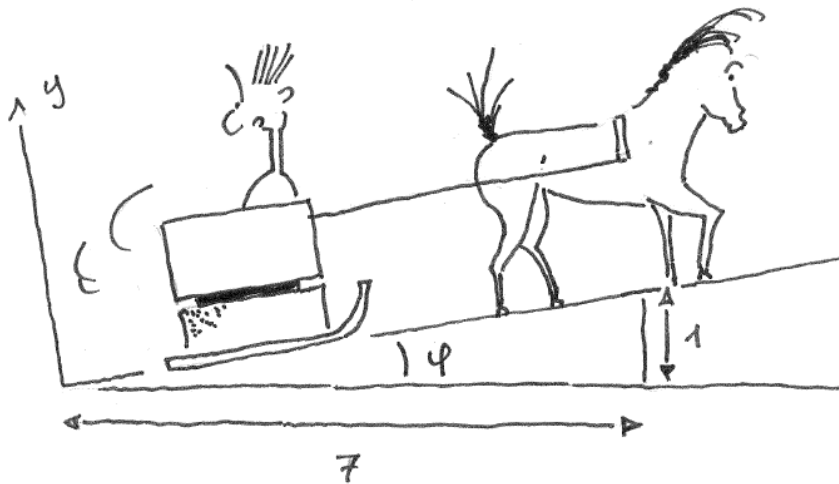
Un cheval, Un traineau,

Un cheval tire un traineau sur une rue couverte de neige avec une pente 1:7. Le traineau a une masse de 300 kg et le coefficient de friction cinétique entre le traineau et la neige est donné par $\mu_c = 0.12$. Le cheval tire le traineau le long d'un axe parallèle à la surface de la rue à une vitesse constante maximale v en fonction de la puissance maximale que peut fournir l'animal. En effectuant cette traction, l'animal délivre assez logiquement une puissance d'un cheval vapeur (1 cv = 746 W). Le module de l'accélération de la gravité sera approximé par $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1. Quelle est la valeur de l'angle ϕ en degrés ?
2. Dessiner l'ensemble des forces qui agissent sur le traineau.
Y indiquer clairement le nom et la notation habituelle pour chacune des forces !
3. Calculer le module T de la tension dans la corde entre le traineau et le cheval.
Expliquer la démarche suivie.
4. Calculer le module de la vitesse v avec laquelle le cheval tire le traineau.
Justifiez votre réponse.
5. Dessiner l'évolution de l'énergie potentielle et de l'énergie cinétique en fonction de la coordonnée x .
On pose que l'énergie potentielle est nulle pour $x = 0$.
6. Quelle est la fraction de la puissance du cheval consacrée à lutter contre la gravité ?
7. Quelle est la fraction de la puissance du cheval consacrée à lutter contre le frottement ?
8. En pratique, l'attelage ne se déplace pas immédiatement à la vitesse v .
En démarrant avec une vitesse nulle, combien de temps faut-il à l'attelage pour atteindre la vitesse de régime v si la force exercée par le cheval est constante et égale à la valeur obtenue plus haut ?
Dessiner ensuite l'évolution de la position, de la vitesse et de l'accélération en fonction du temps.

Une question sur le début du cours ?

Toutefois, il y avait une
petite astuce pour l'équipe enseignante .



L'examen de janvier 2014 portait sur le début du cours afin d'être utile même aux étudiants qui n'ont pas encore atteint la fin du cours...

Ne pas en tirer des stupides conclusions !
En janvier 2016, ce sera différent

La solution...

Le correcteur est en général très tolérant et honteusement généreux !

Une copie propre est toujours une bonne idée : vous aviez largement le temps pour la faire !

L'examen était court et ne nécessitait pas beaucoup de calcul !

Exactement un simple verso !
Rien de plus !

Prière de remplir, en caractères d'IMPRIMERIE, votre nom, votre prénom et votre année d'étude.

IEPR1011	Nom :	
Janvier 2014	Prénom :	
Introduction à la Mécanique	Noma :	
	Année d'étude :	
		Numéro magique

L'ensemble de votre réponse à la question 2 doit être écrite uniquement sur ce seul feuillet (recto et verso).

1. $\tan \phi = \frac{1}{7} \rightarrow \phi = 8,1^\circ$

2. Diagramme des forces : Réaction Normale \vec{N} , Traction \vec{T} , Poids \vec{P} , Frottement \vec{f} .
 $\vec{N} = \begin{bmatrix} 0 \\ mg \cos \phi \end{bmatrix}$, $\vec{T} = \begin{bmatrix} T \\ 0 \end{bmatrix}$
 $\vec{f} = \begin{bmatrix} -\mu mg \cos \phi \\ 0 \end{bmatrix}$, $\vec{P} = \begin{bmatrix} -mg \sin \phi \\ -mg \cos \phi \end{bmatrix}$

3. $\sum \vec{F} = 0$
 $\vec{v} = vt \rightarrow$ PAS D'ACCELERATION!
 $T = mg \sin \phi + \mu mg \cos \phi$
 $= (300 \times 10) (\sin 8,1^\circ + 0,12 \cos 8,1^\circ)$
 $T = 780 \text{ N}$

4. $P = \vec{T} \cdot \vec{v}$
 $746 = 780 \times v \rightarrow v = 0,96 \text{ m/s}$

5. Graphique : ENERGIE POTENTIELLE (droite croissante), ENERGIE CINETIQUE (droite croissante, $= \omega t$).

6. FRACTION GRAVITE 54%, FRACTION FROTTEMENT 46%.

7. $t = \infty$!
 $\sum \vec{F} = 0$
 $\vec{a} = 0$
 LA VITESSE NE CHANGERA JAMAIS !

8. IL FAUT UNE FORCE PLUS IMPORTANTE POUR DETIARRER !
 TOUT RESTE NUL (eh oui :-)

**Vous pouvez
rédiger cet examen
avec un crayon (mais bien taillé !)**

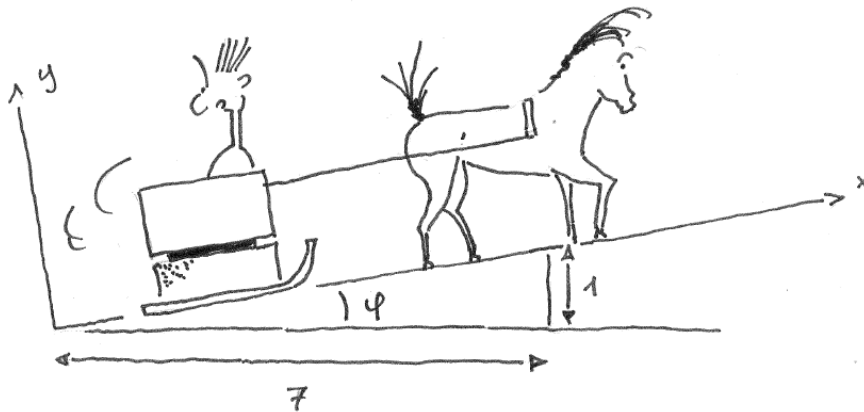
Question 1 : it is so easy

Un point :-)

$$\boxed{1} \quad \boxed{\operatorname{tg} \phi = \frac{1}{7}} \rightarrow \boxed{\phi = 8,1^\circ}$$

C'est un calcul vraiment totalement élémentaire

Valeur numérique correcte = 1 point

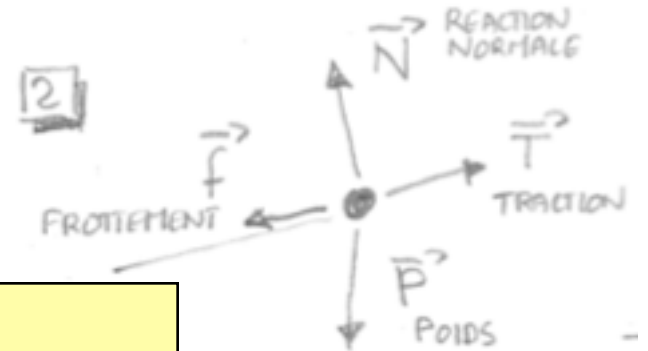


Non, non : ce n'est pas 7 degrés !

**La plupart des étudiants
obtiennent la bonne solution !**

Dessiner les forces

Deux points :-)



Dessin à faire avec soin et un minimum de rigueur.
Inclure un peu de couleur n'est pas une mauvaise idée.
L'orientation de la force de frottement **doit** être correcte !

Cette question très proche de ce qui a été demandé lors de l'interrogation a été plutôt bien réussie par la plupart des étudiants.

Le poids et la force normale ne peuvent pas être parallèles !
On ne demande pas de parler du cheval : donc il fallait pas !

Tension dans la corde

Deux points :-)

Diagram illustrating the forces acting on a block on an inclined plane, with vector representations and calculations.

Forces and Vectors:

- REACTION NORMALE:** $\vec{N} = \begin{bmatrix} 0 \\ mg \cos \phi \end{bmatrix}$
- TRACTION:** $\vec{T} = \begin{bmatrix} T \\ 0 \end{bmatrix}$
- FROTTEMENT:** $\vec{f} = \begin{bmatrix} -\mu mg \cos \phi \\ 0 \end{bmatrix}$
- POIDS:** $\vec{P} = \begin{bmatrix} -mg \sin \phi \\ -mg \cos \phi \end{bmatrix}$

Equilibrium Condition:

$$\sum \vec{F} = 0$$

Velocity Condition:

$$\vec{v} = vt \rightarrow \text{PAS D'ACCELERATION!}$$

Calculation of Tension (T):

$$T = mg \sin \phi + \mu mg \cos \phi$$

$$= (300 \times 10) \left(\sin 8,1^\circ + 0,12 \cos 8,1^\circ \right)$$

Final Result:

$$T = 780 \text{ N}$$

Labels for Gravity and Friction:

- GRAVITE (pointing up)
- FROTTEMENT (pointing up)

Vitesse constante : pas d'accélération !

On trouve la force normale

On trouve la force de frottement

La traction doit s'opposer au frottement et à une partie de la gravité !

C'est un exercice qui est vraiment conforme aux exemples du bouquin
Pas mal d'étudiants obtiennent la bonne réponse !

Vitesse du traineau

Deux points :-)

Puissance = Force . Vitesse

4

$$P = \overline{T} \cdot \overline{v}$$

746 780

$v = 0,96 \text{ m/s}$

~~**Quantité de mouvement = Masse . Vitesse**~~

Enormément d'étudiants confondent
la quantité de mouvement ($p = mv$) et la puissance ($P = Fv$)

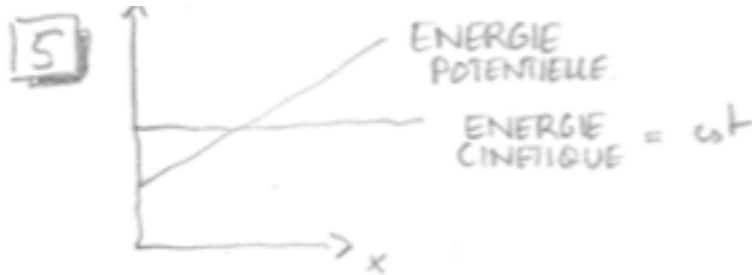
Les deux quantités sont désignées par la même lettre : je sais, c'est vieieux, mais c'est ainsi !

Energie cinétique et potentielle

Un point :-)

Energie potentielle = Masse . Hauteur

Energie cinétique = Masse . (Vitesse)² / 2



L'énergie cinétique est constante si la vitesse constante.

L'énergie potentielle augmente puisqu'on monte :-)

L'énergie mécanique augmente puisque le cheval fournit une puissance pour le faire monter !

La plupart des étudiants dessinent ici deux droites qui se croisent : **c'est vraiment pas bien !**

Le dessin ne doit pas être plus recherché que ce que j'ai fait !

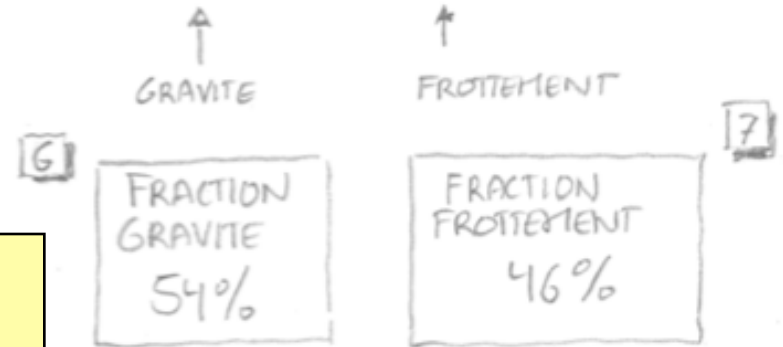
Fractions de la puissance

Un point :-)

$$T = mg \sin \phi + \mu mg \cos \phi$$
$$= \underbrace{(300 \times 10)}_{3000} \left(\underbrace{\sin 8,1^\circ}_{0,14} + \underbrace{0,12 \cos 8,1^\circ}_{0,12} \right)$$

14/26 = 54%
12/26 = 46 %
Oui : so simple !

Puissance = Force . Vitesse



Il suffit de calculer le rapport des deux termes de la tension de la corde !
Les étudiants qui calculent correctement les deux puissances reçoivent le point !

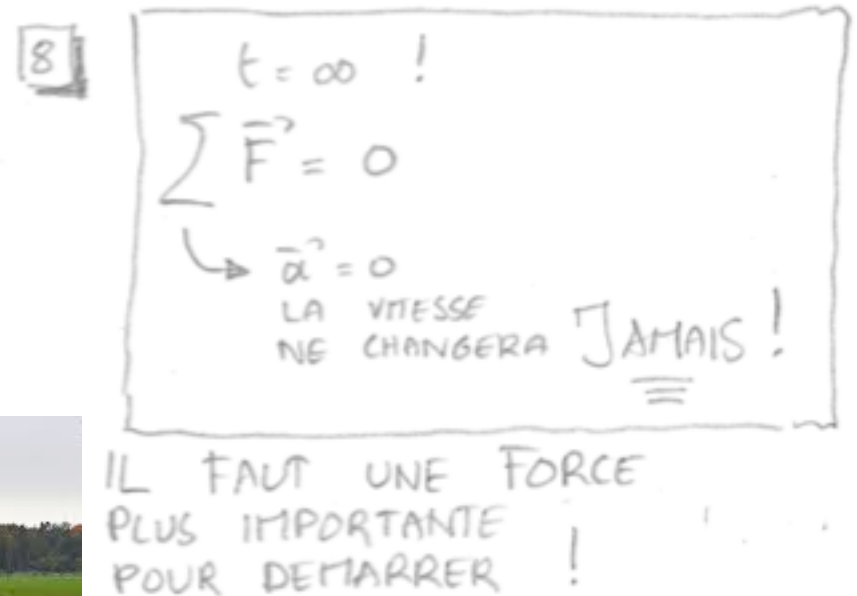
Ce qui a vraiment surpris le correcteur !

La plupart des étudiants ne savent pas ce qu'est une fraction: **c'est vraiment pas bien !**

8. En pratique, l'attelage ne se déplace pas immédiatement à la vitesse v .
En démarrant avec une vitesse nulle, combien de temps faut-il à l'attelage pour atteindre la vitesse de régime v si la force exercée par le cheval est constante et égale à la valeur obtenue plus haut ?
Dessiner ensuite l'évolution de la position, de la vitesse et de l'accélération en fonction du temps.

Si la somme
des forces est zéro,
la vitesse reste
constante.

Seuls 4 courageux
sur 553 étudiants
ont osé donner la
bonne réponse :-)



Faire démarrer le traineau nécessite une force plus importante que celle requise pour le faire avancer à vitesse constante !

**Cela vous le savez tous dans la vie de tous les jours !
Mais vous n'osez pas l'écrire sur votre feuille d'examen !**

Récapitulons

Question 1 : 1 points

Question 2 : 2 points

Question 3 : 2 points (réussite)

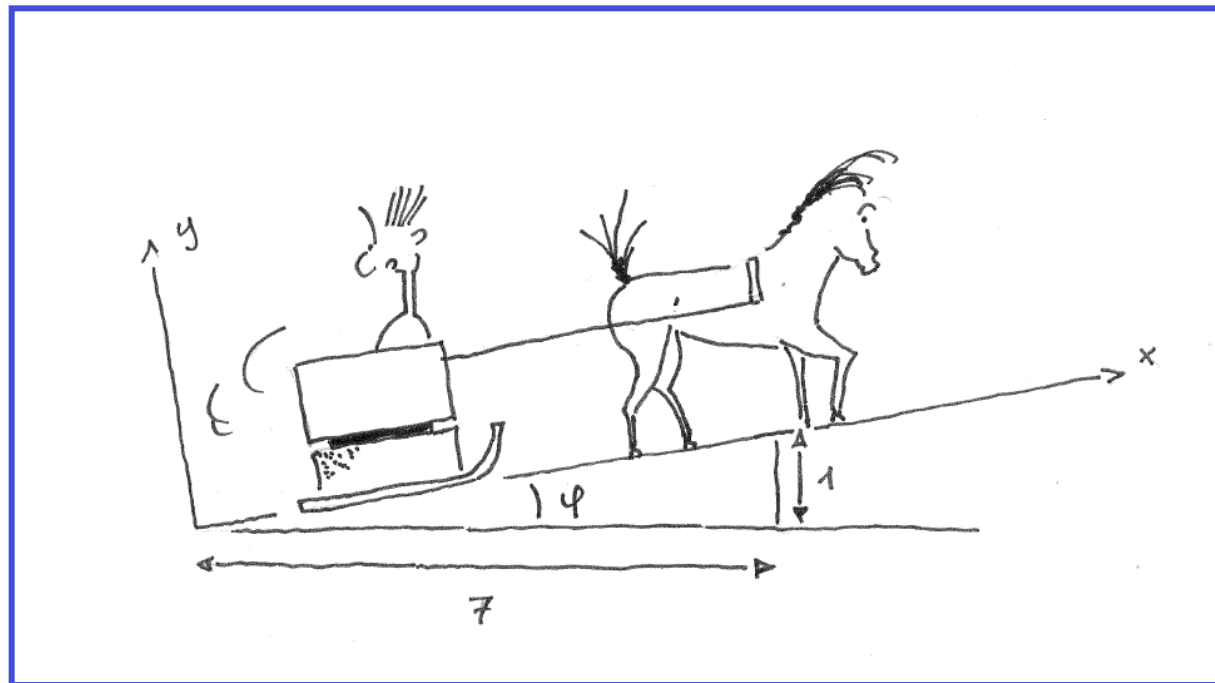
Question 4 : 2 points (distinction)

Question 5 : 1 points (grande distinction)

Question 6 : 0.5 points

Question 7 : 0.5 points

Question 8 : 1 points

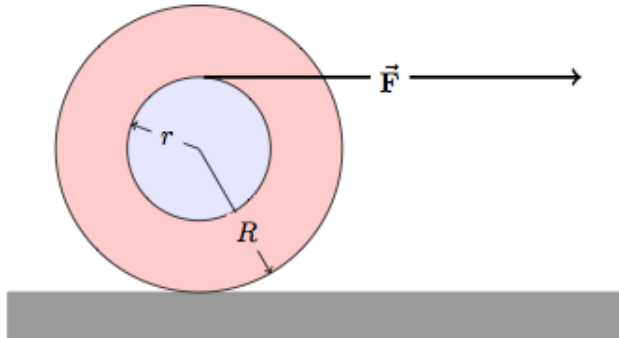


C'est un exercice très très proche
de l'exercice 63 des séances !

Question 1

Etudier et comprendre les derniers
exercices du cours : c'était **vachement** conseillé !

Une bobine de masse M et de rayon R a un moment d'inertie I . On tire sur un fil avec une force F le long d'un axe de rayon r et la bobine se met à rouler sans glissement sur sol.



A : 65
B : 69 (solution :-)
C : 42
D : 43
E : 36
- : 252

Q1 La norme de l'accélération du centre de masse est donnée par :

- A $a = \frac{F}{M}$
- B $a = F \frac{(rR + R^2)}{(I + MR^2)}$
- C $a = \frac{Fr}{3MR}$
- D $a = F \frac{R^2}{(I + MrR)}$
- E $a = F \frac{(I + MR^2)}{(rR + R^2)}$

- A ☐
- B ☒
- C ☐
- D ☐
- E ☐

Question 2

C'est exactement l'exercice 30 !

Seules, deux réponses étaient dimensionnellement correctes !

A : 14

B : 249

C : 90

D : 47 (solution :-)

E : 52

- : 55

Q2

Une balle de tennis de masse m rebondit horizontalement sur un mur avec une vitesse v . Après la collision, elle n'a plus que 36% de son énergie cinétique initiale.

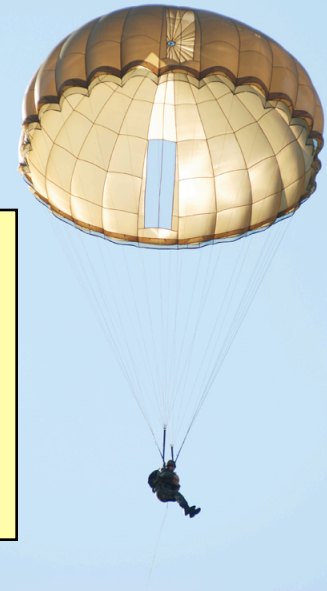
Quelle est l'impulsion subie par la balle ?

- A $0,5 \, mv^2$
- B $0,18 \, mv^2$
- C $0,36 \, mv^2$
- D $1,6 \, mv$
- E $0,4 \, mv$

- | | |
|---|-------------------------------------|
| A | <input type="checkbox"/> |
| B | <input type="checkbox"/> |
| C | <input type="checkbox"/> |
| D | <input checked="" type="checkbox"/> |
| E | <input type="checkbox"/> |

Question 3

- A : 53
B : 43
C : 100
D : 70
E : 161 (solution :-)
- : 75



Pour modéliser la chute d'un parachutiste, on introduit une force de trainée définie par :

$$F_D = kv^2$$

Quelle est l'unique affirmation incorrecte ?

Q3

- A La vitesse limite du parachutiste est $\sqrt{mg/k}$
B La constante k dépend de la masse volumique de l'air.
C La force de trainée ralentit la chute du parachutiste.
D A basse vitesse, la force de trainée s'écrit plutôt $F_D = \gamma v$
E La force de trainée est une force conservative.

- A ☐
B ☐
C ☐
D ☐
E ☒

Question 4



Machine à laver
3600 tours/minute
 $R = 15 \text{ cm}$

- A : 53
B : 298 (solution :-)
C : 42
D : 28
E : 24
- : 62

$$f = 60 \text{ Hertz}$$

$$T = \frac{1}{f} = 0.017 \text{ s}$$

$$\omega = 2\pi f = 377 \text{ rad/s}$$



$$v = r \omega = 56.5 \text{ m/s}$$

$$a = r \omega^2 = 21318 \text{ m/s}^2$$

*C'est deux mille fois
la valeur de l'accélération de la gravité !
C'est une valeur vraiment très très élevée !*

Q4

Une machine à laver effectue 3 600 tours par minute, lors de l'essorage du linge dans un tambour de rayon $R = 0.15 \text{ m}$.
Que vaut l'accélération centripète a_c ressentie par le linge ?

- A $a_c = 56\,500 \text{ m/s}^2$
B $a_c = 21\,310 \text{ m/s}^2$
C $a_c = 19\,400 \text{ m/s}^2$
D $a_c = 2\,377 \text{ m/s}^2$
E $a_c = 22 \text{ m/s}^2$

- A ☐
B ☒
C ☐
D ☐
E ☐

Question 5

C'est une manipulation élémentaire
de relations présentes dans le formulaire

Rien ne dit que $I = m R^2$ a priori !

A : 87 (solution :-)

B : 31

C : 99

D : 57

E : 142

- : 91

Q5

Considérons une roue de rayon R avec une masse m et un moment d'inertie I par rapport au centre de masse. Si la vitesse du centre de masse et la vitesse angulaire de rotation sont v et ω respectivement, l'énergie cinétique de cette roue qui roule sans glisser est donnée par :

A $K = \left(mR^2 + I\right) \frac{\omega^2}{2}$

B $K = \left(m + IR^2\right) \frac{v^2}{2}$

C $K = \frac{I\omega^2}{2}$

D $K = \frac{mv^2}{2}$

E $K = \frac{mv^2}{2} + \frac{mR^2\omega^2}{2}$

A ☒

B ☐

C ☐

D ☐

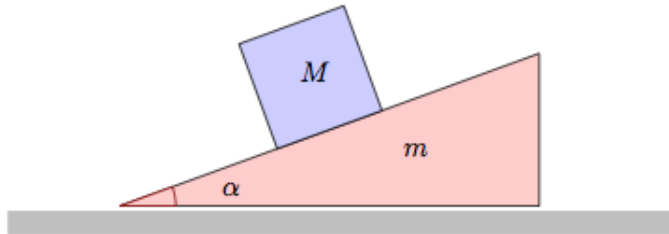
E ☐

Question 6

C'est exactement l'exercice 15 !
 Attention : j'ai permuté m et M
 Et aussi a et A ! **Difficile, difficile !**

A : 24
 B : 16
 C : 85
 D : 50 (solution :-)
 E : 62
 - : 270

Un bloc de masse M est placé sur un autre bloc triangulaire de masse m .
 Tous les mouvements entre les surfaces se font sans frottement : les surfaces sont parfaitement lisses.



Q6 L'accélération a du bloc triangulaire par rapport au sol est donnée par

A $a = \frac{Mg \sin(\alpha) \cos(\alpha)}{M + m \sin^2(\alpha)}$

B $a = \frac{Mg \cos(\alpha)}{m + M \sin^2(\alpha)}$

C $a = \frac{Mg \sin(\alpha) \cos(\alpha)}{m + M \sin(\alpha)}$

D $a = \frac{Mg \sin(\alpha) \cos(\alpha)}{m + M(1 - \cos^2(\alpha))}$

E $a = \frac{Mg \cos(\alpha)}{m + M \sin(\alpha)}$

A ☐

B ☐

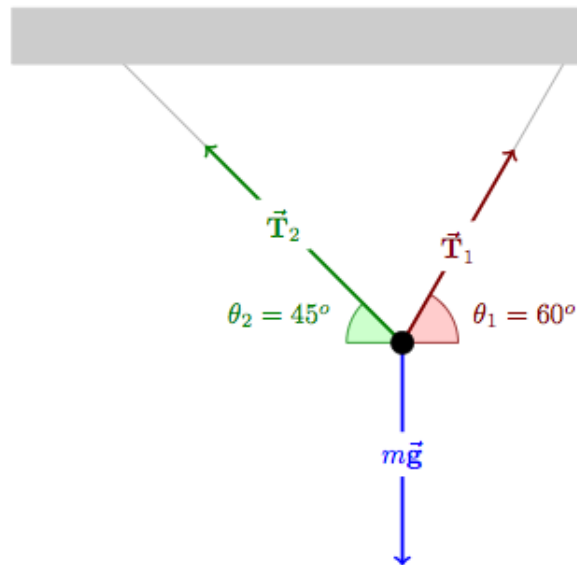
C ☐

D ☒

E ☐

Question 7

Une sphère de masse m est suspendue par deux cordes de masse négligeable.



Quelle est l'unique équation correcte parmi les cinq relations ?

- A $T_2 = \sqrt{2} T_1$
- B $T_2 = T_1$
- C $2mg = T_1(1 + \sqrt{3})$
- D $2T_1 = mg(1 + \sqrt{3})$
- E $T_1 = 2mg(\sqrt{2} + \sqrt{3})$

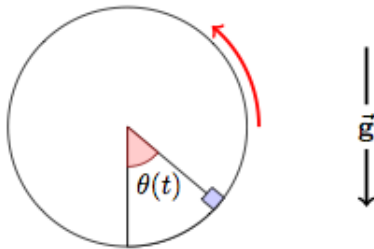
A : 56
 B : 36
 C : 176 (solution :-)
 D : 68
 E : 50
 - : 121

- A ☐
- B ☐
- C ☒
- D ☐
- E ☐

C'est exactement l'exercice 44 !
Sans aucune modification !

Question 8

Un petit bloc est placé à l'intérieur d'un cylindre de rayon R qui tourne avec une vitesse angulaire ω autour d'un axe horizontal. Le coefficient de frottement statique entre le bloc et le cylindre est μ_s .



A : 34
B : 100
C : 54
D : 44
E : 58 (solution :-)
- : 217

Q8

Quelle relation doit être satisfaite à l'instant où le bloc commence à glisser ?

A $g \sin(\theta) = \mu_s R \omega^2$

B $g \sin(\theta) + R \omega^2 = \mu_s g \cos(\theta)$

C $\tan(\theta) = \mu_s$

D $g \cos(\theta) = \mu_s (g \sin(\theta) + R \omega^2)$

E $\tan(\theta) = \mu_s \left(1 + \frac{R \omega^2}{g \cos(\theta)} \right)$

A ☐

B ☐

C ☐

D ☐

E ☒

Question 9

A : 270 (solution :-)

B : 83

C : 36

D : 29

E : 69

- : 20

C'était vraiment une question facile, non ?

Q9

Quelles sont les unités du moment d'une force ?

A $N\ m$

B $kg\ m^2 / s$

C $kg^2\ m^2 / s^2$

D $N\ m^2$

E $N\ m\ s^2$

A ☒

B ☐

C ☐

D ☐

E ☐

Q10

Le mouvement d'un pendule est décrit par l'équation :

$$\frac{d^2 x}{dt^2}(t) = -\frac{g}{L} x(t)$$

La fréquence angulaire d'oscillation du pendule est donc donnée par :

- A $\omega = \sqrt{L/g}$
- B $\omega = \sqrt{g/L}$
- C $\omega = \sqrt{Lg^2}$
- D $\omega = L/g$
- E $\omega = g/L$

- A ☐
- B ☒
- C ☐
- D ☐
- E ☐



$$\frac{d^2 x}{dt^2}(t) = -\frac{g}{L} x(t)$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

Le pendule



Le ressort

$$\frac{d^2 x}{dt^2}(t) = -\frac{k}{m} x(t)$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

A : 122

B : 162 (solution :-)

C : 25

D : 17

E : 16

- : 165

Question 10

Transparent 12
Cours 8