

Faculty of Engineering/Department of Physics/Faculté St Jean

ENPH 131/PHYSQ131

Examen final – **PARTIE II : Problèmes**

Mardi 12 avril 2022, 9h - 11h30 (9-11:30am)

---

1. Examen à livre fermé. Aucuns manuel ou notes ne sont autorisés. Les feuilles de formules (fournies et votre page recto-verso) sont autorisées. Branchez-vous au lien Zoom donné, avec la caméra ouverte et le microphone fermé.
2. Cette partie contient **5 problèmes**, et vaut **50 points**. Essayez toutes les questions.
3. Les détails et les procédures seront corrigés. Montrez votre travail d'une manière soignée et logique. Donnez vos réponses avec des unités correctes et trois chiffres significatifs.
4. Écrivez vos réponses directement dans le fichier PDF téléchargé ou écrivez sur des feuilles, puis convertissez-les en **un seul fichier PDF** à télécharger sur la page d'examen sur eClass. Cessez vos calculs à 11h30 et téléchargez votre fichier PDF avant 11h40.
5. Écrivez votre nom et votre numéro d'étudiant sur la première page de votre fichier PDF et nommez le fichier PDF en utilisant votre nom de famille + Partie II

NOM \_\_\_\_\_ ID# \_\_\_\_\_

*N'écrivez-pas dans le tableau ci-dessous.*

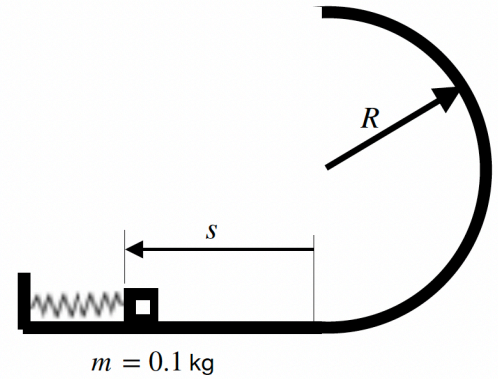
| Question | Valeur (Points) | Note |
|----------|-----------------|------|
| 1        | 10              |      |
| 2        | 10              |      |
| 3        | 10              |      |
| 4        | 10              |      |
| 5        | 10              |      |
|          | <b>Total/50</b> |      |

**Problème 1. [10 points]** Un kart (*go-kart*) de masse totale (incluant le conducteur) 150 kg se déplace sur une piste circulaire horizontale plate de rayon égal à 25 m. Le kart part du repos et sa vitesse augmente uniformément au taux de  $2.0 \text{ m/s}^2$ . Le kart continue d'accélérer jusqu'à ce qu'il commence à déraiper de la piste. Le coefficient de frottement statique entre les pneus et la piste est  $\mu_s = 0.60$ .

Combien de tours (ou fraction de tour) autour de la piste peut-il parcourir avant de commencer à déraiper? Votre réponse doit être exacte à trois chiffres significatifs (c.-à-d. on ne demande pas un entier).

**Problème 2. [10 points]** Une masse  $m = 0.1$  kg est initialement au repos à l'extrémité d'un ressort comprimé de constante  $k = 20$  N/m. Quand on relâche ce ressort, la masse glisse sans frottement sur une piste verticale et semi-circulaire de rayon  $R = 0.5$  m.

Trouvez la compression minimale du ressort,  $s$ , requise pour que la masse passe au sommet de la piste sans quitter la piste.

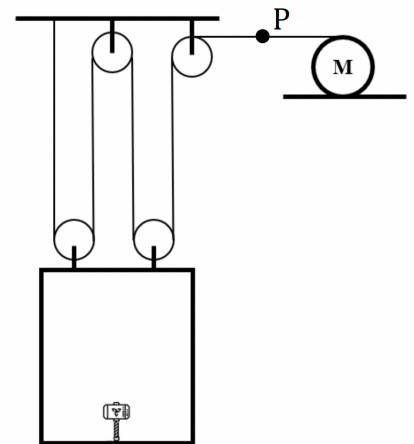


**Problème 3. [10 points]** Suite à un pari avec ses amis, Thor Odinson place son marteau dans un ascenseur, tel qu'illustré. Le moteur M soulève l'ascenseur et le marteau avec le système de poulies montré. Le poids combiné de l'ascenseur et du marteau vaut 2700 lbs. Au point P indiqué, l'accélération constante est  $8 \text{ ft/s}^2$ . Au temps  $t = 0 \text{ s}$ , la vitesse du point P est  $2 \text{ ft/s}$ .

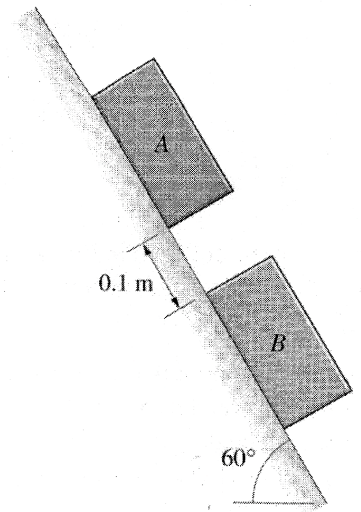
(a) Quelle est la distance parcourue par l'ascenseur entre  $t = 0 \text{ s}$  et  $2 \text{ s}$ ?  
Quelle est la vitesse de l'ascenseur à  $t = 2 \text{ s}$ ?

(b) Quel est le travail effectué par le moteur entre  $t = 0 \text{ s}$  et  $2 \text{ s}$  alors que l'ascenseur monte?

*Supposez que les poulies sont idéales et de masses négligeables.*



**Problème 4. [10 points]** Les caisses A et B ont chacune une masse de 5 kg, et les coefficients de frottement cinétique avec la surface inclinée sont  $\mu_{kA} = 0.1$  et  $\mu_{kB} = 0.4$ , respectivement. Le coefficient de restitution entre les caisses est  $e = 0.8$ . La pente est à un angle de  $60^\circ$  par rapport à l'horizontale. Les caisses sont initialement au repos et séparées par 0.1 m, comme indiqué. Quelles sont les vitesses des caisses A et B immédiatement après leur collision?



**Problème 5. [10 points]** Un disque uniforme de masse  $m = 100$  kg et de rayon  $R = 0.75$  m est relié à un mur par un ressort horizontal de constante  $k = 800$  N/m. Le disque est déplacé vers la droite sur la surface horizontale jusqu'à ce que le ressort soit comprimé de 0.5 m puis lâché du repos.

(a) Dessinez le diagramme des forces et le diagramme cinétique du disque.

(b) Si le disque roule sans glisser, quelle est son accélération angulaire à l'instant où il est lâché?

(c) Quel est le coefficient de frottement statique minimal pour lequel le disque ne glissera pas lorsqu'il sera lâché?

