



POLYTECHNIQUE  
MONTREAL

# Cahier-réponses

## Contrôle périodique 1

PHS1101

Sigle du cours

Identification de l'étudiant(e)		
Nom :	Prénom :	
Signature :	Matricule :	Groupe :

Sigle et titre du cours		Groupe	Trimestre
PHS1101 Mécanique pour ingénieurs		Tous	Été 2020
Chargé de cours		Courriel	
Djamel Seddaoui		djamel.seddaoui@polymtl.ca	
Jour	Date	Durée	Heures
Mardi	19 mai 2020	2h00 + 30 minutes pour la remise sur Moodle	9h30 à 12h00

Directives particulières
<ul style="list-style-type: none"><li>Vous vous engagez à faire cet examen <b>individuellement</b>.</li><li>Toute documentation est permise (examen à livre ouvert).</li><li>Détaillez et justifiez les étapes de vos solutions. Une réponse sans justification ne vaut aucun point. Toute réponse finale doit être accompagnée des unités appropriées.</li><li>Si vous pensez qu'il y a une erreur dans le questionnaire, vous pouvez écrire au chargé de cours à l'adresse courriel ci-dessus.</li></ul>

<b>Important</b>	Cet examen contient <b>4</b> questions sur un total de <b>15</b> pages (excluant cette page).
	La pondération de cet examen est de <b>25</b> %.
	<b>Rédigez vos réponses lisiblement, à la main</b> , soit en utilisant un outil électronique (écran tactile, tablette) pour répondre directement sur ce cahier-réponses, soit en répondant sur ce cahier-réponses imprimé ou sur des feuilles de papier vierge et en numérisant/photographiant les feuilles ensuite.
	<b>Remettez vos réponses</b> sous forme d'un <b>seul fichier PDF lisible, de taille inférieure à 10 Mo, dans le dépôt Moodle « Examen final » avant 12h00</b> . Vous devez nommer ce fichier en respectant le format suivant : <b>Matricule_NomPrénom.pdf</b> Tout fichier qui ne sera pas rédigé à la main ou dont le nom ne sera pas conforme au format décrit ne sera pas corrigé.

Réservé	
Q1 :	/50
Q2 :	/50
Q3 :	/50
Q4 :	/50
Total :	
<b>200</b>	

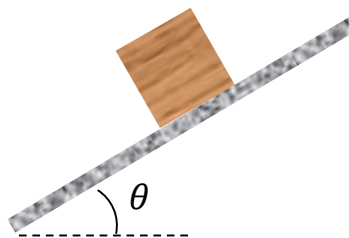
L'étudiant doit honorer l'engagement pris lors de la signature du code de conduite.

**Question 1 (50 points) – Questions conceptuelles et à réponses courtes**

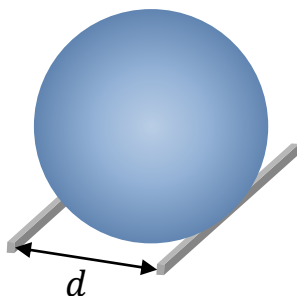
Répondez aux sous-questions suivantes en **expliquant votre raisonnement**. Une réponse sans justification ne vaut aucun point.

Les sous-questions A, B et C sont indépendantes les unes des autres.

- A. Vrai ou faux : Si on démontre qu'un point d'un corps rigide subit une accélération alors on peut affirmer que le corps en question n'est pas en équilibre statique. Justifiez votre réponse. (10 points)
- B. Un cube homogène de côté  $a$  est posé sur un plan incliné d'un angle  $\theta$  avec l'horizontale. Le coefficient de frottement statique entre le cube et le plan incliné est  $\mu_s$ .
- Exprimer la valeur maximale de  $\theta$  en fonction de  $\mu_s$  pour laquelle le bloc reste immobile sans glisser. (10 points)
  - Exprimer l'angle minimal de  $\theta$  pour laquelle le bloc commence à basculer. (10 points)



- C. Une boule de quille de masse  $m = 1,5 \text{ kg}$  et de rayon  $R = 12 \text{ cm}$  roule à vitesse constante sur des rails horizontaux séparés d'une distance  $d = 15 \text{ cm}$ . Déterminer la valeur de la réaction de chacun des rails sur la boule ainsi que son angle d'orientation par rapport à la verticale. (20 points)



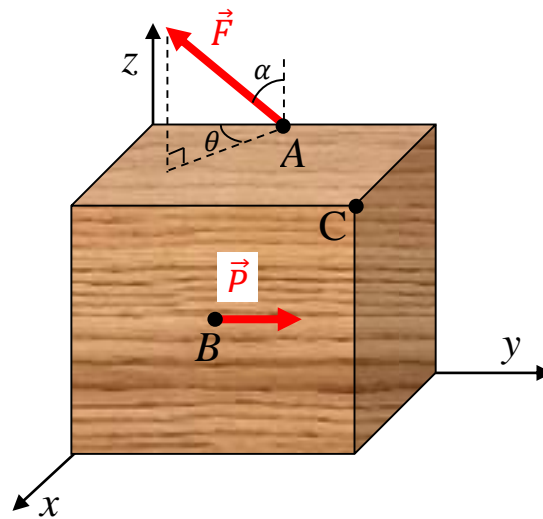




**Question 2 (50 points)**

Soit un cube de bois homogène de masse négligeable et de côté  $a = 50$  cm. On applique une force  $F = 200$  N au point A situé au milieu d'une arête supérieure du cube. Une autre force  $P = 100$  N est appliquée au point B situé au centre de la face avant tel que représenté sur la figure ci-dessous. On donne  $\alpha = 60^\circ$  et  $\theta = 40^\circ$ .

- A. Déterminer le vecteur force  $\vec{F}$ . (15 points)
- B. Déterminer le système force-couple équivalent des forces  $\vec{F}$  et  $\vec{P}$  à l'origine du système d'axes (point O). (20 points)
- C. Quel est le moment de ces forces par rapport à l'axe OC? (15 points)





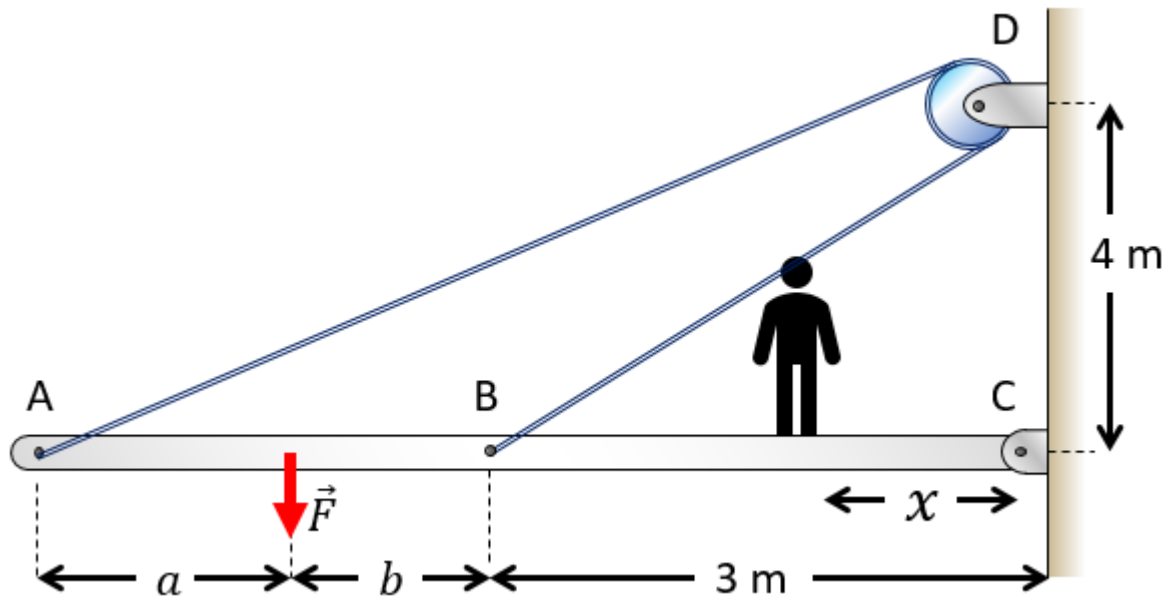






**Question 3 (50 points)**

Votre ami Pierre, dont la masse est de 80 kg, décide de marcher sur la structure suivante. Le support au point C peut supporter une force maximale 700 N. Négligez la masse de la poutre.



On donne  $|\vec{F}| = 250 \text{ N}$ ,  $a = 1,5 \text{ m}$  et  $b = 1 \text{ m}$ .

- Faites le DCL de la poutre ABC. (20 points)
- Déterminer la tension dans le câble et les réactions au point C lorsque Pierre est situé à  $x = 0,8 \text{ m}$ . (15 points)
- Est-ce que la structure sera endommagée ? Justifier par les calculs appropriés. (15 points)







**Question 4 (50 points)**

Un manchon de masse négligeable est susceptible de glisser (avec frottement) le long d'un guide OA. Une corde élastique PC y est attachée et elle est retenue au point C du poteau BC. La longueur naturelle de la corde est de  $L_0 = 0,2 \text{ m}$  et sa constante d'élasticité est  $k = 200 \text{ N/m}$ . Le manchon est immobile à la position P telle que  $\overline{OP} = \frac{2}{3} \overline{OA}$ .

- Déterminer les coordonnées du point P. (15 points)
- Déterminer le vecteur tension  $\vec{T}$  qu'exerce la corde élastique sur le manchon. (20 points)
- Déterminer la grandeur de la force de frottement statique  $F_s$  qui s'exerce entre le manchon et le guide. (15 points)

