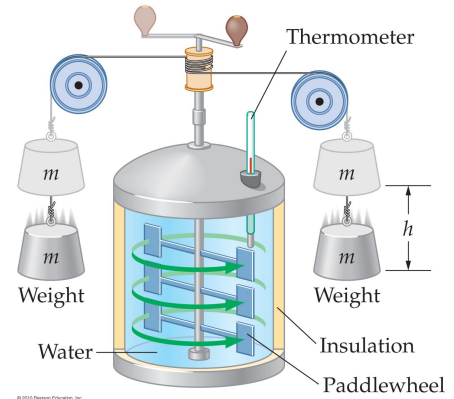


**PHYSQ 261 – Physique de l'énergie et de l'environnement**  
**Devoir 2, date limite: 1er octobre 2021**

**Question 1 [3.5 points]** La figure ci-dessous est un schéma de l'appareil utilisé en 1845 par James Joule pour étudier l'équivalent mécanique de la chaleur. Supposez que les deux blocs aient chacun une masse de 950 g et qu'ils tombent d'une distance de 48 cm.

- (a) De combien la température (en °C) de l'eau changera-t-elle s'il faut 6200 J pour chaque °C ?
- (b) De combien change la température en °F ?
- (c) Sachant que la chaleur spécifique de l'eau est 4186 J/(kg°C), quelle masse d'eau a été utilisée dans la partie (a) ?



**Question 2 [3.0 points]** Une tasse de café en céramique de masse 116 g et de chaleur spécifique  $c = 1090 \text{ J}/(\text{kg}^\circ\text{K})$  a une température initiale de 24 °C. Tel qu'illustré à droite, on verse 225 g de café à 80.3 °C et 12.2 g de crème à 5.00 °C. En supposant que les chaleurs spécifiques du café et de la crème soient égales à la chaleur spécifique de l'eau, et qu'aucune chaleur ne soit perdue dans l'environnement, quelle sera la température du mélange à l'équilibre ?



**Question 3 [2.0 points]** Au moment où vous faites ce devoir, votre cerveau consomme environ 22 W. Un cerveau humain typique est composé de 77% d'eau et a une masse de 1.4 kg. Si vous ignorez la partie du cerveau (23%) qui n'est pas de l'eau, ainsi que les pertes externes de chaleur, de combien changera la température de votre cerveau, si vous prenez deux heures à faire ce devoir?

**Question 4 [3.0 points]** Une fenêtre à vitrage double (*double-glazing window*) consiste en deux vitres, chacune d'épaisseur  $L_v$  et de conductivité thermique  $k_v$ , séparées par une couche d'air d'épaisseur  $L_a$  et de conductivité thermique  $k_a$ . Trouvez une expression pour le flux du taux de chaleur (c.-à-d. chaleur par unité de temps par unité de surface) en termes de  $L_v$ ,  $k_v$ ,  $L_a$ ,  $k_a$ , et de la différence de température  $\Delta T$  aux deux extrémité de la fenêtre.

**Question 5 [3.5 points]** Une glacière en mousse de polystyrène (*styrofoam*) a des dimensions intérieures de 48 cm  $\times$  28 cm  $\times$  28 cm et une épaisseur de 4.5 cm. La mousse a une conductivité thermique de 0.040 W/(m<sup>2</sup> °C). On y place de la glace pour garder la glacière à 0 °C. Si la température externe est de 30 °C, combien de glace fondra pendant 3 heures?