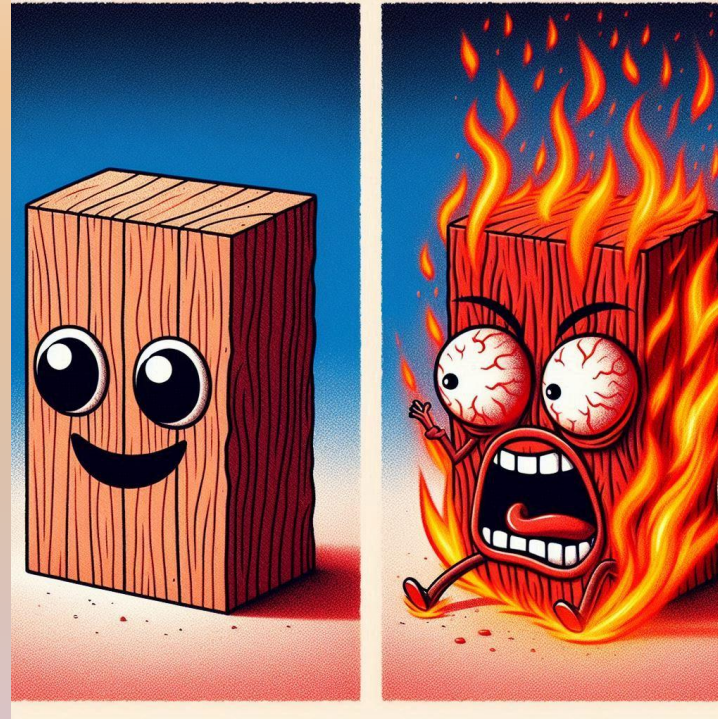


TP14: Capacité thermique



Dans cette activité, on va mesurer la capacité thermique de différents système (eau, liquide de refroidissement, morceau de roche) en mesurant la façon dont leur température évolue lorsqu'on leur fournit de l'énergie.

Etape 1 : Eau ou liquide de refroidissement

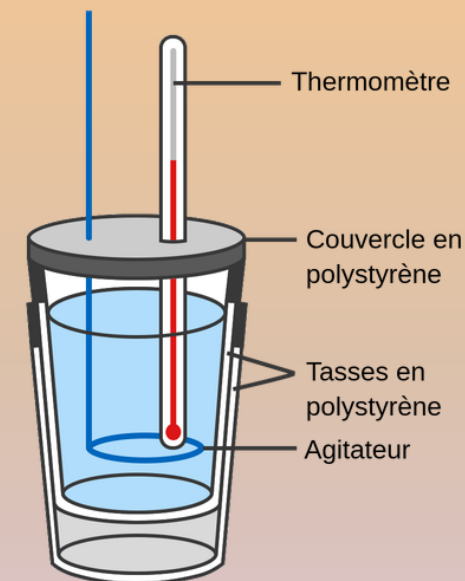
La capacité thermique massique d'un système, notée c , représente l'énergie qu'il faut communiquer à un gramme ou un kilogramme de ce système pour élever sa température d' 1°C . L'unité de c est donc le $\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ ou le $\text{J.kg}^{-1}.\text{C}^{-1}$. Plus la capacité thermique massique d'un système est élevée, plus il faudra d'énergie pour faire varier sa température.

Lorsque la masse du système est fixe, on parle parfois de capacité thermique, notée C , en J.g^{-1} ou J.kg^{-1} . Cela représente la même chose que la capacité thermique massique, sauf qu'on a déjà multiplié par la masse : $C = c \times m$

Un calorimètre est un appareil destiné à mesurer les échanges d'énergie entre des systèmes. Le calorimètre est constitué d'un récipient, isolé thermiquement de l'extérieur par des parois en aluminium, polystyrène, vide... L'objectif est que les échanges thermiques n'aient lieu qu'à l'intérieur de l'appareil et non vers l'extérieur. Dans la pratique, un calorimètre n'est jamais parfait, mais dans ce TP, on considérera dans un premier temps que si.

Vous disposez d'un calorimètre dans lequel on peut faire chauffer un liquide par l'intermédiaire d'une résistance chauffante. Les caractéristiques de la résistance imposent une tension maximale de 6V et un courant maximale de 2A (A NE PAS DEPASSER)

- En vous aidant des documents en fin de diaporama, proposez un protocole expérimental permettant de déterminer et de comparer les capacités thermiques massiques de l'eau et d'un liquide de refroidissement



- Mettre en œuvre votre protocole en prenant toutes les mesures nécessaires
- Mettre en commun vos résultats avec ceux des autres binômes pour en déduire une valeur des capacités thermiques des deux liquides, accompagnées de leur incertitude
- Analysez et commentez les résultats obtenus
- Peut-on mettre de l'eau pour remplacer le liquide de refroidissement de la voiture ?



Conclusion : En utilisant les termes « énergie », « chaleur », ou « température », expliquez pourquoi on parle de liquide de refroidissement.

Etape 2 : Capacité thermique d'une roche

- Proposez et mettez en œuvre un protocole expérimental permettant de déterminer la capacité thermique massique d'un morceau de roche

Documents

Premier principe thermodynamique

Supposons un système thermodynamique (liquide, gaz) fermé, c'est-à-dire dont la quantité de matière ne change pas au cours du temps. On appelle U l'énergie interne de ce système. Le premier principe de la thermodynamique stipule que la variation ΔU d'énergie interne du système est égale à la somme des transferts d'énergie Q avec l'extérieur et du travail des forces W sur ce système : $\Delta U = \sum Q + \sum W$

Par convention, les transferts d'énergie Q sont comptés positifs si le système reçoit de l'énergie et négatifs si le système perd de l'énergie.

Rappels électriques :

Un multimètre est un appareil permettant de mesurer une tension (voltmètre) ou une intensité (ampèremètre). Le multimètre se branche toujours après que le circuit électrique a été construit. Pour fonctionner en voltmètre, on branche le multimètre directement aux bornes d'un dipôle du circuit. Le + sur V et le – sur COM. Pour fonctionner en ampèremètre, on doit ouvrir une branche du circuit pour y insérer l'ampèremètre. Le + sur A et le – sur COM.

Un dipôle résistif soumis à une tension U et traversé par un courant I pendant une durée Δt fournit un travail électrique W tel que :

$$W = U \times I \times \Delta t$$