3. Thermodynamique

TH04 Rayonnement thermique

Approche descriptive du rayonnement du corps noir. Loi de Wien, loi de Stefan. Effet de serre. Albédo.	Exploiter les expressions fournies des lois de Wien et de Stefan. Analyser quantitativement l'effet de serre en s'appuyant sur un bilan énergétique dans le cadre d'un modèle à une couche.

2. Mécanique

M01 Changements de référentiels

Référentiel en translation rectiligne uniforme par rapport à un autre : transformation de Galilée, composition des vitesses.	Relier la transformation de Galilée et la formule de composition des vitesses à la relation de Chasles et au caractère supposé absolu du temps.
Composition des vitesses et des accélérations dans le cas d'un référentiel en translation par rapport à un autre : point coïncident, vitesse d'entraînement, accélération d'entraînement.	Exprimer la vitesse d'entraînement et l'accélération d'entraînement.
Composition des vitesses et des accélérations dans le cas d'un référentiel en rotation uniforme autour d'un axe fixe : point coïncident, vitesse d'entraînement, accélération d'entraînement, accélération de Coriolis.	Exprimer la vitesse d'entraînement et l'accélération d'entraînement. Citer et utiliser l'expression de l'accélération de Coriolis.

- Référentiel, solide indéformable, horloge, temps absolu ;
- $\mathcal{R}_a$ référentiel "absolu" muni du repère cartésien $(O, \overrightarrow{u_x}, \overrightarrow{u_y}, \overrightarrow{u_z})$ et $\mathcal{R}_r$ référentiel "relatif" muni du repère cartésien $(O', \overrightarrow{u_x}', \overrightarrow{u_y}', \overrightarrow{u_z}')$, relation de Chasles :
$$\overrightarrow{OM} = \overrightarrow{OO'} + \overrightarrow{O'M}$$
- Cas de la translation :
$$\overrightarrow{v}(M/\mathcal{R}_a) = \overrightarrow{v}(M/\mathcal{R}_r) + \overrightarrow{v}(O'/\mathcal{R}_a)$$
$$\overrightarrow{a}(M/\mathcal{R}_a) = \overrightarrow{a}(M/\mathcal{R}_r) + \overrightarrow{a}(O'/\mathcal{R}_a)$$
avec $\overrightarrow{v}(O'/\mathcal{R}_a) = \overrightarrow{v}(P/\mathcal{R}_a) = \overrightarrow{v}_{\text{ent}}$, $\overrightarrow{v}_{\text{ent}}$ est la vitesse d'entraînement et P est le point coincident.
Et $\overrightarrow{a}(O'/\mathcal{R}_a) = \overrightarrow{a}(P/\mathcal{R}_a) = \overrightarrow{a}_{\text{ent}}$, $\overrightarrow{a}_{\text{ent}}$ est l'accélération d'entraînement.
- Cas de la rotation uniforme autour d'un axe fixe $\Delta = (O, \overrightarrow{u_z})$:
$$\overrightarrow{v}(M/\mathcal{R}_a) = \overrightarrow{v}(M/\mathcal{R}_r) + \overrightarrow{v}_{\text{ent}}$$
$$\overrightarrow{a}(M/\mathcal{R}_a) = \overrightarrow{a}(M/\mathcal{R}_r) + \overrightarrow{a}_{\text{ent}} + \overrightarrow{a}_{\text{Cor}}$$
avec $\overrightarrow{v}_{\text{ent}} = \overrightarrow{\Omega} \wedge \overrightarrow{OM} = \overrightarrow{v}(P/\mathcal{R}_a)$, vitesse d'entraînement ;
$\overrightarrow{a}_{\text{ent}} = \overrightarrow{a}(P/\mathcal{R}_a) = -\Omega^2\ \overrightarrow{HM}$ accélération d'entraînement ;
$\overrightarrow{a}_{\text{Cor}} = 2\overrightarrow{\Omega} \wedge \overrightarrow{v}(M/\mathcal{R}_r)$ accélération de Coriolis.

M02 Dynamique en référentiel non galiléen

Cas d'un référentiel en translation par rapport à un référentiel galiléen : force d'inertie d'entrainement.	Déterminer la force d'inertie d'entraînement. Appliquer la deuxième loi de Newton, le théorème du moment cinétique et le théorème de l'énergie cinétique dans un référentiel non galiléen.
Cas d'un référentiel en rotation uniforme autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen : force d'inertie d'entraînement, force d'inertie de Coriolis.	Exprimer la force d'inertie d'entraînement et la force d'inertie de Coriolis. Associer la force d'inertie d'entraînement axifuge à l'expression familière « force centrifuge ». Appliquer la deuxième loi de Newton, le théorème du moment cinétique et le théorème de l'énergie cinétique dans un référentiel non galiléen.
Champ de pesanteur terrestre : définition, évolution qualitative avec la latitude, ordres de grandeur.	Distinguer le champ de pesanteur et le champ gravitationnel.

Dynamique du point en référentiel non galiléen : prise en compte des pseudo-forces inertielles.

- Référentiel mobile en translation par rapport à un référentiel galiléen : $\overrightarrow{f_{i,ent}} = -m\overrightarrow{a_{ent}}$.

- Référentiel mobile en rotation autour d'un axe fixe par rapport à un référentiel galiléen :
  $\overrightarrow{f_{i,ent}} = +m\Omega^2\overrightarrow{HM}$ avec H projeté orthogonal de M sur l'axe de rotation (force axifuge),
  $\overrightarrow{f_{i,Co}} = -2m\overrightarrow{\Omega} \wedge \overrightarrow{v}$.
  D'un point de vue énergétique : la force de Coriolis ne travaille pas et on peut associer à la force d'inertie d'entraînement une énergie potentielle : $E_{p,ient} = -\dfrac{1}{2}m\Omega^2\overrightarrow{HM}^2$.

- Le poids $\overrightarrow{P}$ est la mesure de l'attraction gravitationnel terrestre exercée sur un point matériel immobile dans le référentiel terrestre.
  Champ de pesanteur :
  $$\overrightarrow{g}(M) = \overrightarrow{A_T}(M) + m\Omega^2\overrightarrow{HM}$$
  avec $\Omega = \dfrac{2\pi}{T_{j,sideral}}$.