

Chapitre 1 : Les éléments chimiques

1. Origine des éléments

- Big Bang → H
- Nucléosynthèse → fusion nucléaire
- Fusion nucléaire → éléments jusqu'au fer
- Fin de vie des étoiles → éléments lourds

2. Fission nucléaire

- Noyau lourd → 2 noyaux + énergie

3. Abondance des éléments

- Univers → H, He
- Terre → O, Fe, Si
- Vivants → C, H, O, N (CHON)

4. Radioactivité

- Types : α , β^- , β^+
 - Loi de décroissance (exponentielle)
 - Demi-vie ($t_{1/2} = \ln 2 / \lambda$)
-

Chapitre 2 : Les cristaux

1. États solides

- Amorphe → désordonné (verre)
- Cristallin → ordonné (NaCl)

2. Cristal parfait

- Maille
- Multiplicité (Z)
- Coordinence

3. Réseaux cristallins

- Cubique simple (Polonium) : C = 6, compacité = 0,52
- CFC (Fer γ) : C = 12, compacité = 0,74
- NaCl (ionique) : C = (6,6), compacité \approx 0,68

4. Propriétés macroscopiques

- Liaison ionique forte
 - T(fusion) élevée
 - Soluble dans l'eau
-

Chapitre 3 : La cellule vivante

1. Microscopie

- Microscope optique : $\times 1\,000$, $\sim 0,2\ \mu\text{m}$
- Microscope électronique :
 - MET \rightarrow intérieur
 - MEB \rightarrow surface

2. Théorie cellulaire

- Cellule = unité du vivant
- Toute cellule vient d'une autre cellule

3. Membrane plasmique

- Structure : bicouche lipide + protéines (mosaïque fluide)
 - Rôles :
 - Barrière
 - Échanges
 - Communication
-

Chapitre 4 : Le rayonnement solaire

1. Origine de l'énergie

- Fusion nucléaire
- Équation d'Einstein : $E = |\Delta m| c^2$
- Températures :
 - Noyau : $15\ \text{M}^\circ\text{C}$
 - Surface : $5\,700\ \text{C}^\circ$
 - Couronne : $1\ \text{M}^\circ\text{C}$

2. Rayonnement

- Corps noir
- Loi de Wien : $\lambda_{\text{max}} = 2,898 \times 10^{-3} / T$.

3. Énergie reçue par la Terre

- Constante solaire : $342\ \text{W/m}^2$
- Répartition :
 - Inclinaison de l'axe \rightarrow saisons

- Latitude → + concentrée à l'équateur
-

Chapitre 5 : Le bilan radiatif terrestre

1. Albédo

- Moyenne : 30 %
- Neige = élevé / Forêt = faible

2. Effet de serre

- GES absorbent IR
- Principaux :
 - H₂O : 50 %
 - CO₂ : 20 %
- Rôle naturel : +15 °C vs -18 °C sans GES

3. Bilan radiatif

- Équilibre dynamique (entrées = sorties)
 - Perturbations : GES, activité solaire
-

Chapitre 6 : Bilan thermique du corps humain

1. Équilibre thermique

- 37 °C constant
- Métabolisme basal = 80 % chaleur

2. Pertes de chaleur

- Conduction
- Convection
- Rayonnement
- Évaporation
- Moyenne : 100 W (repos)

3. Régulation

- Physiologique : sudation, frissons
 - Comportemental : habits, refuge
 - Risques : Hypothermie / Hyperthermie
-

Chapitre 7 : La forme de la Terre

1. Preuves antiques

- Éclipses : ombre ronde
- Étoiles visibles selon latitude
- **Ératosthène** : mesure circonférence (≈ 40 000 km)
 - Angle d'ombre entre Alexandrie et Syène

- Formule : $C = d \times 360^\circ \theta C = \frac{d \times 360^\circ}{\theta} C = \theta d \times 360^\circ$

2. Forme réelle

- **Ellipsoïde** aplati aux pôles
- **Triangulation** (Delambre et Méchain)
 - Cercle répétiteur de Borda
 - Définition du **mètre**

3. Repérage

- **Latitude / Longitude**
 - **Grand cercle** : chemin le plus court
-

Chapitre 8 : L'âge de la Terre

1. Estimations anciennes

- Antiquité : éternelle
- Calculs religieux : 3 500–7 000 ans

2. Méthodes géologiques

- **Couches sédimentaires**
- **Salinité** des océans (→ erreurs)
- **Refroidissement** :
 - Buffon : ~100 000 ans
 - Kelvin : ~30 millions d'années

3. Radiochronologie

- **Radioactivité** (Becquerel, 1896)
 - Datation **météorites** → 4,57 Ga
 - Chronomètre absolu
-

Chapitre 9 : La Terre dans l'univers

1. Modèles cosmologiques

- **Géocentrisme** (Ptolémée)
- **Héliocentrisme** (Copernic → Galilée)

2. Référentiels

- **Héliocentrique** : planètes
- **Géocentrique** : Lune, satellites

3. Mouvements célestes

- **Révolution terrestre**
 - 147–152 millions km
 - Aphélie / Périhélie
- **Lune**
 - Révolution synchrone : 27,3 jours
 - Phases : 29,5 jours (nouvelle → pleine)

Chapitre 10 : Le son, un phénomène vibratoire

1. **Nature du son**
 - **Son pur** : Signal sinusoïdal (exemple : diapason).
 - **Son composé** : Superposition d'harmoniques (fréquences multiples de la fondamentale).
 - **Analyse spectrale** : Décomposition en harmoniques
 2. **Niveau sonore**
 - **Intensité sonore (I)** : Puissance par unité de surface (W/m^2).
 - **Niveau sonore (L)** : $LW=10 \times \log_{10}(P/P_0)$.
 3. **Instruments de musique**
 - Cordes
 - Vents
-

Chapitre 11 : La musique

1. **Intervalles et gammes**
 - **Intervalle consonant** : Rapport de fréquences simples (exemple : octave = $2/1$, quinte = $3/2$).
 - **Gamme de Pythagore** : Basée sur les quintes ($\times 3/2$), avec la "quinte du loup" (désaccord final).
 - **Gamme tempérée** : 12 notes égales, intervalle = $2^{1/12} \approx 1,059$.
 2. **Fréquences des notes**
 - **Do (261,63 Hz)** → Ré (293,66 Hz) → Mi (329,63 Hz) →... jusqu'à l'octave suivante ($\times 2$).
-

Chapitre 12 : Le son numérique

1. **Numérisation**
 - **Échantillonnage** : Prélèvement à intervalles réguliers
 - **Quantification** : Conversion en valeurs discrètes
2. **Compression audio**
 - **Avec perte (MP3)** : Suppression des sons peu perceptibles.
 - **Sans perte (FLAC)** : Conservation intégrale des données.
 - **Taux de compression** : $T=1 - \text{taille finale}/\text{taille initiale}$
3. **Taille d'un fichier** : Taille (bits) = résolution (bits) \times fréquence d'échantillonnage (Hz) \times durée (s)

Chapitre 13 : L'audition

1. **Anatomie de l'oreille**
 - **Externe** : Pavillon + conduit auditif → tympan.
 - **Moyenne** : Osselets (marteau, enclume, étrier) amplifient les vibrations ($\times 20$).
 - **Interne** : Cellules ciliées de la cochlée → conversion en messages nerveux.
 2. **Perception sonore**
 - **Champ auditif** : 20 Hz – 20 kHz (0 – 120 dB).
 - **Risques** : Destruction des cellules ciliées par bruit intense (surdité irréversible).
 3. **Cortex auditif**
 - Analyse intensité/fréquence/localisation des sons.
-



Points clés à retenir

- **Physique du son** : Harmoniques, niveau sonore (dB), fréquences des instruments.
- **Musique** : Gamme tempérée ($2^{12\sqrt{2}}$), intervalles consonants.
- **Numérisation** : Shannon, quantification, compression (MP3 vs FLAC).
- **Audition** : Oreille (tympan → osselets → cochlée), champ auditif, dangers du bruit.