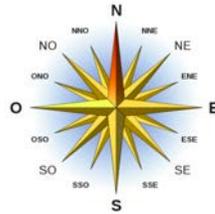


Corrigé des exercices de Physique I
Ondes et particules

N°1 p. 28 La mer sous haute surveillance

1. La houle transporte de l'énergie ; elle va s'attaquer aux éventuelles digues de protection ou simplement au rivage. Elle s'ajoute à l'amplification de la marée (montée des eaux de plusieurs mètres).
2. Les bouées permettent une surveillance continue de l'état de la mer : houle, vent, température de l'air et de l'eau, pression, salinité, courant.
3. Pression : en pascal (Pa), baromètre ;
Température : en degrés celsius (°C), thermomètre ;
Vitesse du vent : en m/s ou en nœuds (= 0,514 m/s), anémomètre ;

- Hauteur de la houle : en mètres (m), flotteur ;
Direction de la houle : N, S, E ou W, boussole ;
Salinité : en siemens par mètres (S.m⁻¹), conductimètre ;
4. La carte indique hauteur & direction de la houle, en date du 24 janvier 2011 à 6h00 UTC.
20°W, 40°N : direction est-sud-est, hauteur 4 mètres.



Rose des vents



Anémomètre

N°3 p. 30 Ondes de choc et vitres brisées

- 1.a. La propagation du son dans l'air correspond à la propagation d'une onde mécanique progressive longitudinale tridimensionnelle (ouf !). Dans le détail, il s'agit d'une succession de surpression et dépression des tranches d'air.
- 1.b. L'échelle microscopique n'est pas respectée : les molécules de gaz sont plus petites, plus espacées, et leurs variations de pression sont bien moins marquées.
Les molécules ne sont pas de couleur rouge.
Le son se propage dans toutes les directions offertes (ici, trois dimensions).
2. La célérité du son est plus forte dans un solide.

Les liaisons entre atomes ou molécules permettent une propagation du son bien plus « efficace » que les chocs aléatoires entre molécules de gaz.

3. Une onde de choc apparaît dans un milieu lors d'une transition brutale : explosion (front de flamme), bang au passage du mur du son (onde sonore), limite entre régime torrentiel et fluvial (vague), coup de bélier (canalisations), rayonnement Tcherenkov (particules)...
Pour produire une telle onde, il faut imposer une perturbation dépassant les limites du milieu support de l'onde...
4. Dans le front d'onde du « mur du son », l'énergie se concentre. Une telle onde peut donc briser des objets, dès lors que la perturbation à laquelle ils sont soumis est trop fort.

Premier passage du mur du son, le 14 octobre 1947



Charles Elwood Yeager



L'avion fusée Bell X-1
Mach 1,02



N°5 p. 34 La mer sous haute surveillance

I.

	protons-rayons cosmiques	nuages de gaz chauds	étoiles comme le Soleil	étoiles moins chaudes	molécules interstellaires	Poussières interstellaires	électrons
12 fm	1 – 5 nm	400 – 800 nm	0,8 – 5 μm	5 – 10 μm	10 – 100 μm	1 m	λ (m)

2.a. mètres (m) → $\lambda = \frac{v}{\nu}$ ← mètres/seconde (m.s⁻¹)
← hertz (Hz)

2.b. Le rayonnement de plus grande fréquence est celui de plus petite longueur d'onde : gamma.

3.a. joules (J) → $E = h\nu$ ← hertz (Hz)

↑
constante de Planck
 $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

$$\lambda = \frac{v}{\nu} \Leftrightarrow \nu = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow E = \frac{h\nu}{\lambda}$$

Dans le vide : $E = \frac{hc}{\lambda}$

3.b. Le rayonnement de plus grande énergie est celui de plus petite longueur d'onde : gamma.

4. Tous les objets de l'Univers n'émettent pas dans la même gamme de fréquence ; les diverses observations sont complémentaires.