

# Exercices

## 2 Les séismes

**COMPÉTENCES** Extraire des informations ; faire preuve d'esprit critique.

Le vendredi 11 mars 2011 un très violent séisme s'est produit au large du Japon. Des vagues de 10 m de hauteur ont ravagé Sendai, la ville la plus proche de l'épicentre, et ses environs. Les jours suivants, de nombreuses répliques se sont succédé.

### Qu'est-ce qu'un séisme ?

Les séismes sont, avec le volcanisme, l'une des manifestations de la tectonique des plaques. L'activité sismique est concentrée le long de failles (zones de rupture dans la roche), en général à proximité de frontières entre deux plaques tectoniques. Lorsque les frottements au niveau d'une faille deviennent importants, le mouvement entre les deux blocs de roche est bloqué. De l'énergie est alors accumulée le long de la faille. Quand la limite de résistance des roches est atteinte, il y a rupture et déplacement brutal de part et d'autre de cette faille ; l'énergie accumulée parfois pendant des milliers d'années se trouve ainsi libérée. Après une secousse principale, il y a des répliques, qui correspondent à des réajustements des blocs au voisinage de la faille.

### Comment mesurer l'importance d'un séisme ?

Il ne faut pas confondre magnitude et intensité.

La **magnitude** traduit l'énergie libérée par le séisme. La magnitude de Richter est l'échelle la plus connue, mais, aujourd'hui, d'autres échelles de magnitude, comme la magnitude de moment, sont davantage utilisées. Augmenter la magnitude d'une unité signifie que l'énergie libérée lors du séisme sera multipliée environ par 30. Par exemple, un séisme de magnitude 7,2 libère 30 fois plus d'énergie qu'un séisme de magnitude 6,2.

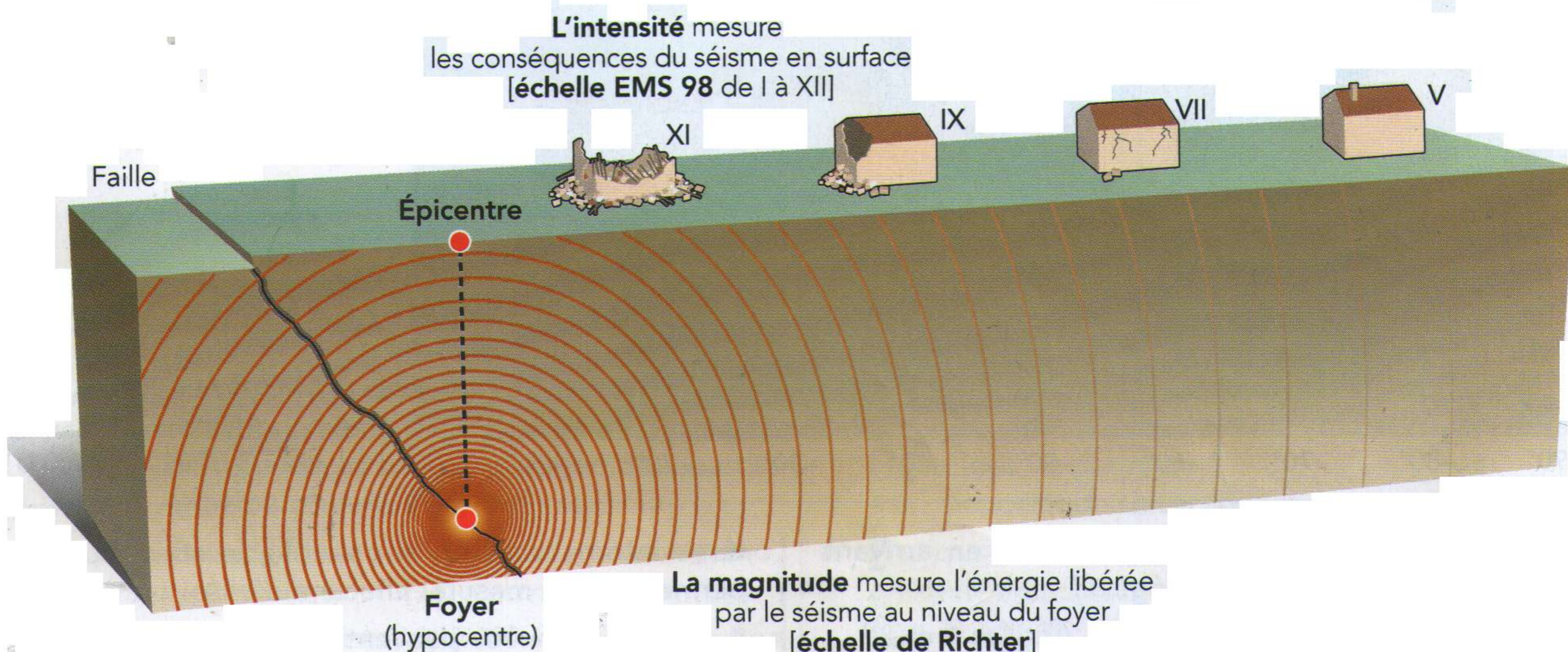
L'**intensité** mesure les effets et dommages du séisme en un lieu donné. Ce n'est pas une mesure par des instruments, mais une observation de la manière dont le séisme se traduit en surface et dont il est perçu. On utilise habituellement l'échelle EMS 98 ou MSK, qui comportent douze degrés (I à XII). L'intensité I correspond à un séisme non perceptible, le début de dégâts notables correspond à l'intensité VI, l'intensité XII correspond à un changement total du paysage. L'intensité n'est donc pas, contrairement à la magnitude, fonction uniquement du séisme,



« Ruine d'une maison détruite par un séisme et un tsunami, Indonésie. »

mais également des caractéristiques du lieu de l'observation (nature du sol et du sous-sol, bâtiments plus ou moins fragiles par exemple). En effet, les conditions topographiques (reliefs) ou géologiques locales (particulièrement des terrains mous reposant sur des roches plus dures) peuvent créer des effets de site qui amplifient l'intensité d'un séisme. Sans effet de site, l'intensité d'un séisme est en général maximale à l'épicentre et décroît avec la distance.

Extrait du site prim.net

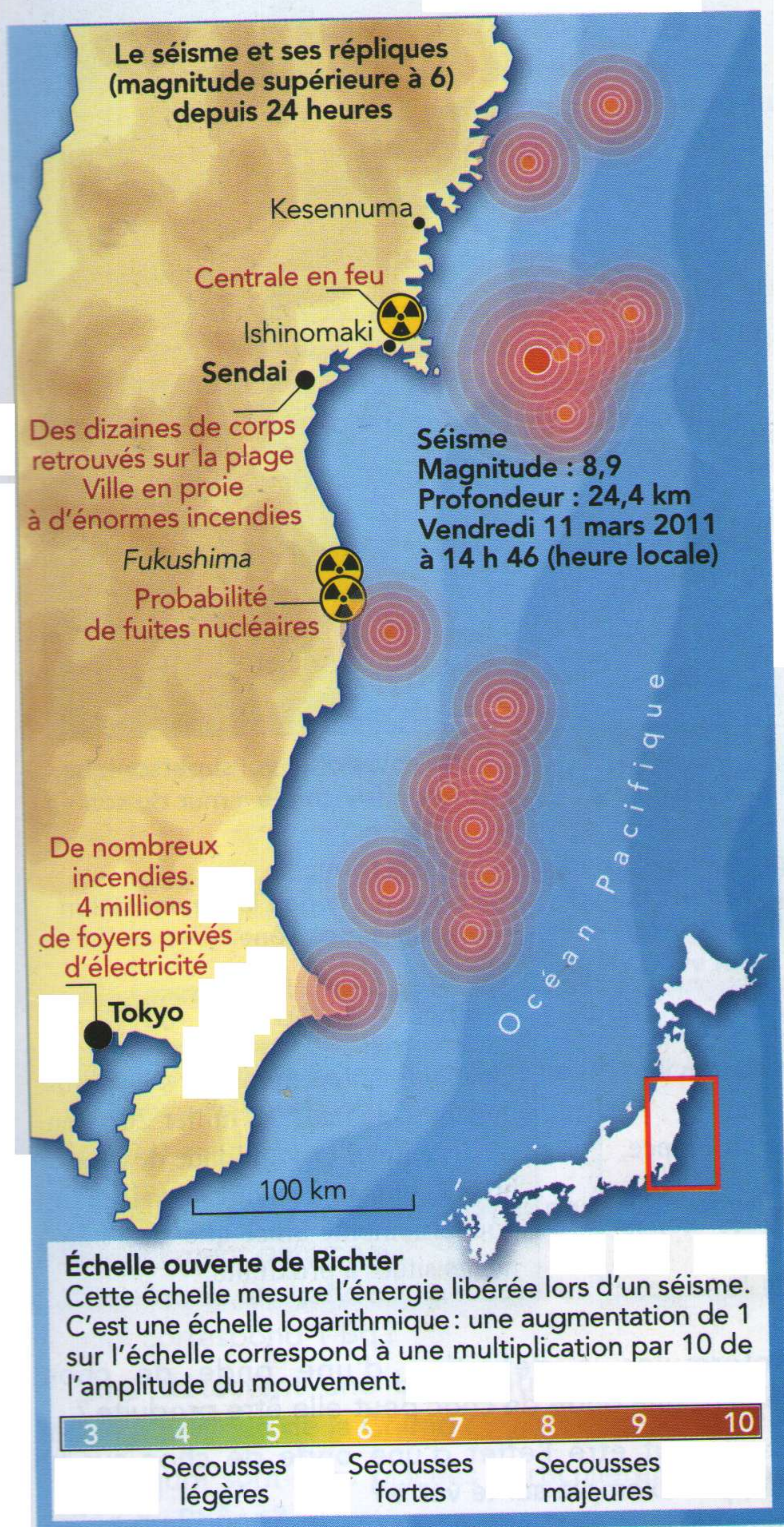




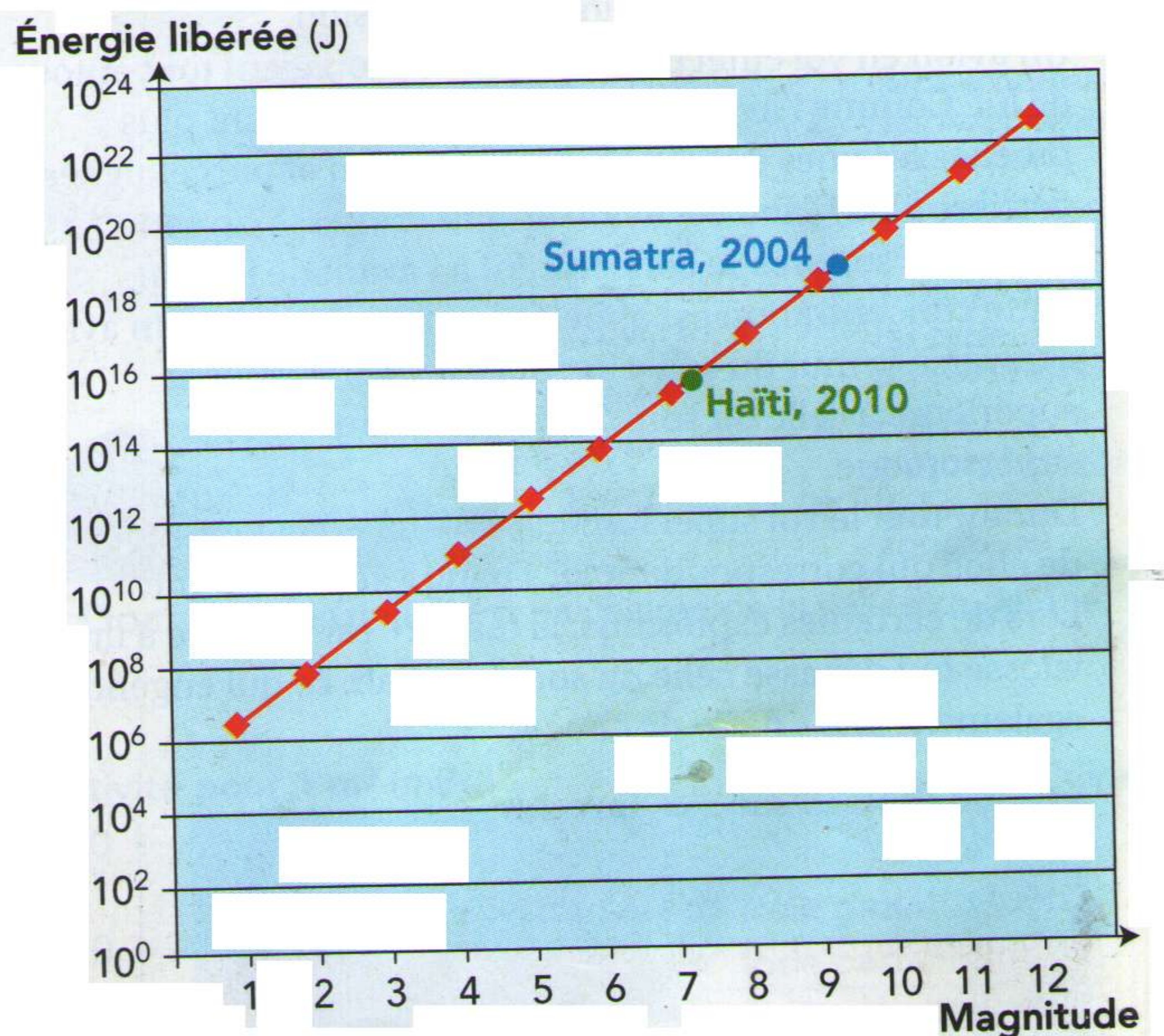
## LES DIFFÉRENTS TYPES DE SÉISMES ET LEURS CARACTÉRISTIQUES (SELON L'ÉCHELLE DE RICHTER)

MAGNITUDE	DESCRIPTION	EFFETS CONSTATÉS	FRÉQUENCE MOYENNE DANS LE MONDE
Moins de 2,0	Micro	Non ressenti	8 000 par jour
2,0 à 2,9	Très mineur	Généralement non ressenti, mais détecté par les sismographes	1 000 par jour
3,0 à 3,9	Mineur	Souvent ressenti, causant très peu de dommages	50 000 par an
4,0 à 4,9	Léger	Objets secoués à l'intérieur des maisons, bruits de chocs, quelques dommages	6 000 par an
5,0 à 5,9	Modéré	Dommages légers à majeurs selon les habitations	800 par an
6,0 à 6,9	Fort	Destructions jusqu'à environ 200 km de l'épicentre	120 par an
7,0 à 7,9	Majeur	Dommages sévères dans des zones plus vastes	18 par an
8,0 à 8,9	Important	Dommages sérieux jusqu'à des centaines de kilomètres de l'épicentre	1 par an
9,0 et plus	Exceptionnel	Dommages très sérieux jusqu'à des centaines de kilomètres de l'épicentre	1 à 5 par siècle

**Doc. 2** Les différents types de séismes en fonction de leur magnitude.



**Doc. 3** Infographie parue sur lemonde.fr et présentant le séisme du 11 mars 2011.



**Doc. 4** Énergie libérée en fonction de la magnitude (échelle logarithmique des ordonnées).

- Expliquer le terme « ouverte » dans l'expression du **document 3** « Échelle ouverte de Richter ».
- À partir des exemples de Sumatra 2004 (magnitude 9,2) et Haïti 2010 (magnitude 7,2) présentés dans le **document 4**, retrouver le lien entre l'augmentation de magnitude et l'augmentation de l'énergie libérée indiqué dans le texte du **document 1**.
- Critiquer la définition de l'échelle de Richter donnée dans le **document 3** : « C'est une échelle logarithmique : une augmentation de 1 sur l'échelle correspond à une multiplication par 10 de l'amplitude du mouvement. »
- L'axe des ordonnées du **document 4** est gradué suivant une échelle logarithmique. Comment une telle échelle est-elle construite ?
- Expliquer les terribles ravages qui ont suivi le tremblement de terre du vendredi 11 mars 2011.
- De quoi dépend l'intensité d'un séisme ?