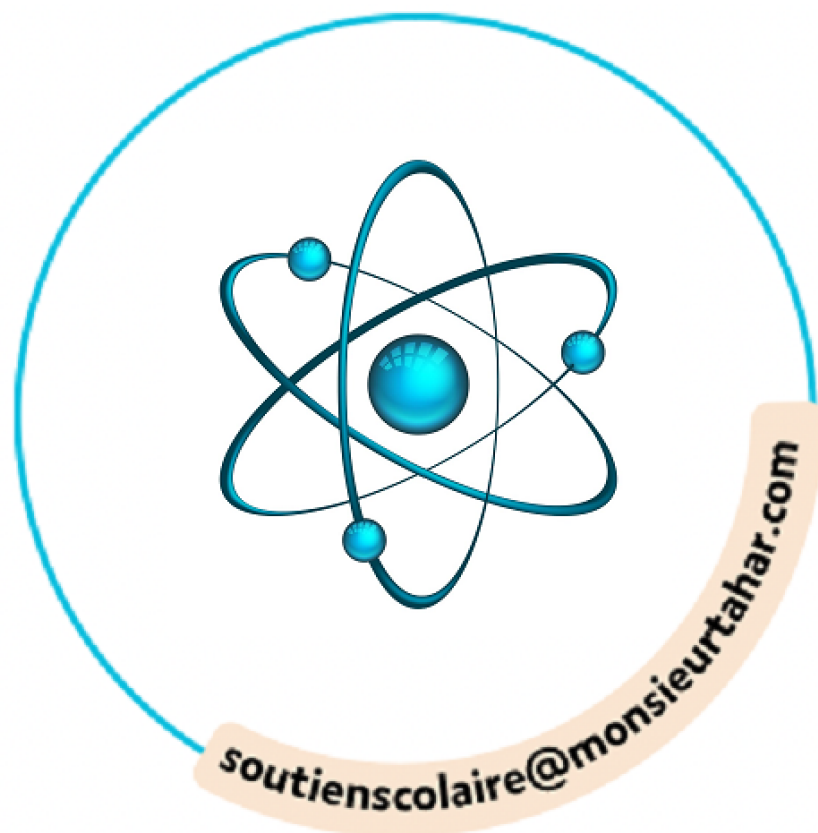
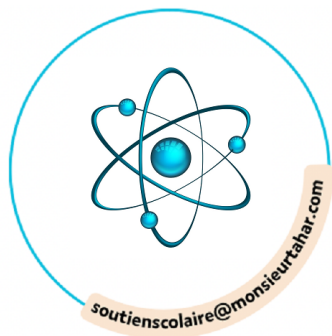


ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE



PHYSIQUE -CHIMIE

CHAPITRE 4



Exercices

Tester ses connaissances

QCM

- b.
- d. La France a décidé de réduire la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025 (doc 3 page 138).
- a. (voir doc 4 page 139).
- c. (voir doc 5 page 139) : il s'agit du coût apparent.

5 Phrases à construire

- L'analyse des éléments de **décision** pour un choix énergétique conduit le plus souvent à une recherche de **diversification** des **ressources**, en privilégiant un **mix énergétique**.
- Malgré l'**urgence** requise pour l'**action**, les objectifs, tenant compte de l'inertie de certains **systèmes** (infrastructures énergétiques, transports, production industrielle), ne sont souvent fixés qu'à l'échelle de la dizaine d'années.
- La **transition écologique** des sociétés repose sur la **créativité** scientifique et technologique, comme sur l'invention de nouveaux **comportements** individuels et collectifs (consommations, déplacements, relations Nord-Sud).
- Une **consommation** maîtrisée de l'**énergie** est une des clés du **développement durable**.

6 Vrai ou faux ?

- Faux. Entre 2020 et 2050, la proportion de nucléaire dans le mix énergétique français **devrait diminuer**.
- Faux. Nos choix énergétiques sont dictés par les impacts écologiques et climatiques, **mais aussi par la disponibilité des ressources locales, les risques évalués, les conséquences économiques et sociales, etc.**

c. Vrai

7 Mix de production énergétique en France

Filière énergie renouvelable : c., d., e., f.

Filière nucléaire : a., b., g., h.

8 Définitions inversées

- Énergie fossile
- Mix énergétique
- Transition énergétique
- Développement durable

9 Énergies renouvelables

La Norvège possède un fort réseau hydrographique, la part de l'hydraulique y est donc très importante (95,9 %). En Suède, où les ressources en bois sont très importantes, la part de la biomasse est plus importante (10 fois plus au minimum) qu'ailleurs. Enfin, le Danemark, pays plat qui possède une côte ventée, a davantage développé l'éolien (1,5 à 8 fois plus que ses voisins du nord).

Ainsi, on voit que les choix pour le mix énergétique d'un pays dépendent des ressources spécifiques à son territoire.

Exercices

Développer ses compétences

11 Se souvenir pendant des millénaires

1. L'information risque de disparaître à cause de la dégradation physique de son support. Elle risque aussi de ne plus être compréhensible aux êtres humains qui vivront dans plusieurs millénaires. Enfin, elle risque d'être oubliée si aucune structure n'est en place pour veiller à sa transmission au cours des millénaires.

2. Pérennité du support physique de l'information : il doit pouvoir ne pas se dégrader dans le temps à l'échelle de plusieurs millénaires.

Intelligibilité du message : le message doit rester compréhensible à des êtres dont la langue ou la culture sera différente.

Existence de relais de transmission du message : pour que l'information ne se perde pas, des dispositifs chargés de la conserver et de la transmettre doivent être mis en place.

12 Les pellets : un combustible d'avenir ?

1. La production de pellets dans le monde est passée d'environ 3,5 millions de tonnes en 2004 à 24,5 millions de tonnes en 2014. Elle a donc été multipliée par un facteur entre 7 et 8.

2. Les deux régions du monde où la production de pellets connaît la plus forte croissance entre 2004 et 2014 sont l'Europe (Union Européenne et ses 28 pays) et l'Amérique du Nord (États-Unis et Canada).

3. Méthode par proportionnalité :

1 litre de fioul dégage 10 kWh, valeur qu'on veut déterminer avec une masse inconnue de pellets.

1 tonne de pellet représente une énergie de 5 000 kWh.

1 tonne	5 000 kWh
?	10 kWh

La masse de pellets nécessaire pour fournir une énergie équivalente à celle produite par un litre de fioul est :

$$m = \frac{10 \times 1}{5\,000} = 0,002 = 2 \text{ kg}$$

13 Le « tournant énergétique » allemand

1. Tableau complété :

Allemagne	2000	2014	Variation
Population (millions d'habitants)	81,5	81	- 0,6 %
Consommation d'énergie (Mtep)	337	306	- 9,2 %
Consommation par habitant (tep)	4,13	3,78	- 8,5 %
Consommation d'électricité (TWh)	545	570	+ 4,6 %
Émissions par habitant (t de CO ₂)	9,97	8,93	- 10,4 %

Le calcul à réaliser est calqué sur le modèle de la première ligne. Pour la population, on observe une diminution de 0,5 million d'habitants par rapport à une population initiale de 81,5 millions d'habitants.

Cela représente :

$$\text{Variation} = \frac{-0,5}{81,5} = -0,006, \text{ soit } -0,6 \%$$

2. Le tableau 1 montre qu'entre 2000 et 2014, avec une population stable, l'Allemagne a réussi à diminuer sa consommation d'énergie et son émission de CO₂ par habitant, même si dans le même temps, sa consommation d'électricité a légèrement augmenté.

Le tableau 2 montre que l'Allemagne reste en 2016 un gros émetteur de CO₂ par rapport à la moyenne européenne.

3. Les Allemands sont de gros émetteurs de CO₂ par rapport à la moyenne européenne en dépit d'un développement remarquable du solaire et de l'éolien et d'une consommation stable. Ceci peut s'expliquer par l'usage important du charbon et du lignite (grands émetteurs de CO₂) et par la baisse du nucléaire (faible émetteur de CO₂) dans leur mix énergétique.

14 Le mix électrique chinois : diversification des ressources

1. Le choix stratégique de la Chine pour faire face à ses problèmes environnementaux est de diversifier son mix énergétique. La projection jusqu'en 2040 montre une volonté de diminuer la part des ressources fossiles (surtout les charbons), d'investir dans les énergies renouvelables, tout en continuant à développer son parc nucléaire et en ayant davantage recours au gaz naturel.

2. La prise de décision date de 2015, mais on voit les effets apparaître avec une inversion de tendance concernant le charbon seulement à partir de 2030. Malgré l'urgence requise pour agir, les objectifs, tenant compte de l'inertie de certains systèmes (infrastructures énergétiques, transports, production industrielle), ne sont fixés qu'à l'échelle de quelques dizaines d'années.

3. En 2017, la Chine a produit 6 602 TWh d'électricité, ce qui correspond environ à la valeur projetée pour 2020. L'objectif semble encore pouvoir être atteint, mais ce sera difficile.

15 D'importants contrastes Nord-Sud

1. On constate en observant la carte que la consommation d'énergie primaire est beaucoup plus importante dans l'hémisphère Nord que dans l'hémisphère Sud.

2. L'énergie consommée par une ampoule de 75 W allumée pendant un an est de : $75 \times 24 \times 365 = 657\,000 \text{ Wh} = 657 \text{ kWh}$.

En Afrique, la consommation annuelle par habitant a été estimée à 640 kWh. Elle est donc inférieure à la consommation d'une seule ampoule de 75 W allumée en permanence.

16 Vers une consommation responsable

1.

Consommer moins	Consommer mieux
- Isoler son logement et bien le ventiler - Réduire la température ambiante à 18-20 °C - Acheter des produits plus économes en énergie (réfrigérateurs ou congélateurs de classe A+ ou A++ par exemple) - Produire de l'eau chaude lorsqu'on la consomme et ne pas la stocker - Éteindre les locaux vides et utiliser des ampoules à basse consommation - Laver le linge à des températures peu élevées et limiter l'usage du sèche-linge - Débrancher les appareils lorsqu'on ne les utilise pas (ne pas les laisser en veille)	- Éviter les emballages inutiles et préférer les articles réutilisables (sacs) - Développer des circuits courts (acheter des produits de sa région : produits agricoles, matériaux de construction) - Utiliser des produits recyclés et favoriser le recyclage des produits dont on veut se défaire - Développer l'économie circulaire (en faisant des déchets d'une entreprise les matières premières de sa voisine) - Louer à la place d'acheter - Favoriser le tourisme de proximité

2. Pour assurer la transition écologique nécessaire, les sociétés s'appuient sur la créativité scientifique et technologique comme sur l'invention de nouveaux comportements individuels et collectifs (consommations, déplacements, relations Nord-Sud).

17 EXERCER SON ESPRIT CRITIQUE

Vers une neutralité des émissions de carbone ?

Depuis le début des années 90, la Suisse montre des émissions de CO₂ basses par rapport à la plupart des autres pays d'Europe de l'Ouest. C'est actuellement le pays qui en rejette le moins.

Comme tous les autres pays cependant, elle importe des biens qui ont un coût en matière d'empreinte carbone lors de leur production : les émissions de carbone sont en partie externalisées.

Le second graphique montre qu'en moyenne cette externalisation diminue parallèlement aux émissions propres à l'Europe de l'Ouest, mais que ce n'est pas le cas pour la Suisse : depuis 1990, ses émissions externalisées ont augmenté de 2 t/an/habitant.

Si on tient compte de l'externalisation, on peut donc dire que la contribution réelle de la Suisse aux émissions mondiales de CO₂ a plutôt augmenté.

Ne pas considérer l'externalisation au moment des bilans et de la définition des objectifs de réduction d'émissions de CO₂, cela correspond à une prise en compte partielle des données : c'est un **biais de représentativité**, et également un **biais d'insensibilité** à l'étendue car il faut estimer les émissions à l'échelle globale. Le CO₂ ne connaît pas de frontières.