

---

## Epreuve A (Electricité/Mécanique) d'un candidat

### Revendications

1. Dispositif de stockage d'énergie (21) comprenant un premier réservoir (1), un second réservoir (5), une liaison fluide (6) reliant les deux réservoirs (1, 5), un premier fluide (23) contenu dans les réservoirs (1, 5) et la liaison fluide (6), et des moyens (51, 54, 55, 18, 8, 29) pour déplacer ce premier fluide (23) du second réservoir (5) vers le premier réservoir (1) à travers la liaison fluide (6), le second réservoir (5) contenant également un second fluide (21, 22) moins dense que le premier fluide (23), caractérisé en ce que les moyens (51, 54, 55, 18, 8, 29) pour déplacer en force le premier fluide (23) sont des moyens (51, 54, 55, 18 ; 8, 29) pour introduire en force du second fluide (21, 22) dans le second réservoir (5), de sorte que le second fluide repousse le premier fluide (23) vers le premier réservoir (1).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le second fluide (21, 22) est un gaz et les moyens (51, 54, 55, 18 ; 8, 29) pour l'introduire en force dans le second réservoir (5) incluant une réserve de gaz sous pression (55) reliée au second réservoir (5) et une valve (51) placée entre la réserve de gaz sous pression (55) et le second réservoir (5).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que le second fluide (21) est du gaz naturel (21) et en ce qu'il inclut une conduite de distribution de gaz naturel (56) s'étendant depuis le second réservoir (5).
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il inclut une réserve de second fluide (55) supplémentaire aux deux réservoirs (1, 5) et en ce que les moyens pour introduire en force le second fluide (21, 22) comprenant une pompe (8) placée entre la réserve (55) et le second réservoir (5).
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens pour introduire en force le second fluide (21, 22) dans le second réservoir (5) comprenant un ensemble (8) formant de manière réversible pompe ou turbine, couplé mécaniquement à un moyen formant de manière réversible moteur ou générateur électrique (13).
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il inclut une réserve (55) de second fluide (21, 22) supplémentaire aux deux réservoirs (1, 5) et en ce que l'ensemble pompe/turbine (8) inclut deux extrémités de liaison fluide, une première extrémité (28) étant reliée au second réservoir (5), une seconde extrémité (26, 58) s'étendant d'une part jusqu'à la réserve de... fluide (55), d'autre part jusqu'à une sortie de distribution (56) du second fluide (21, 22) et en ce qu'il inclut à sa seconde extrémité des moyens pour sélectionner parmi la réserve de second fluide (55) et la conduite de distribution (56), celle qui est en liaison fluide avec la seconde extrémité (26, 58).
7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il inclut une seconde liaison fluide (22) entre le premier (1) et le second réservoir (5), placée de façon à être remplie du second fluide (21, 22), et en ce que l'ensemble pompe/turbine (8) est placée sur cette seconde liaison fluide (22).

- 
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les réservoirs sont des cavités dans des formations salines souterraines.
  9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il inclut une liaison fluidique (17) entre le premier réservoir (1) et l'air libre.
  10. Procédé de stockage d'énergie (21) dans lequel on fournit un premier réservoir (1), un second réservoir (5), une liaison fluidique (6) reliant les deux réservoirs (1, 5), un premier fluide (23) dans les réservoirs (1, 5) et la liaison fluidique (6), et on déplace le premier fluide (23) du second réservoir (5) vers le premier réservoir (1) à travers la liaison fluidique (6), caractérisé en ce qu'on déplace le premier fluide (23) en introduisant un second fluide (21, 22), moins dense que le premier, en force dans le second réservoir (5), pour repousser le premier fluide (23) vers le premier réservoir (1).

La présente invention concerne les systèmes de stockage d'énergie, notamment de stockage de gaz naturel ou d'énergie électrique.

Le terme «énergie» concerne ici aussi bien l'électricité que l'énergie potentielle due à la gravité, que le stockage de gaz combustible.

Le document DI présente un système de stockage selon la partie introductive de la revendication 1.

Le document DI présente, une conduite entre deux réservoirs souterrains, et une pompe/turbine placée sur cette conduite, pour entraîner directement un fluide contenu dans les réservoirs.

Le document DI prévoit en outre un générateur/moteur électrique, couplé à la pompe/turbine de manière mécanique, placé à ce même endroit.

Selon le besoin en un trop-plein d'énergie électrique on utilise ce moteur/générateur respectivement en tant que générateur ou moteur, transformant ainsi l'énergie électrique en énergie potentielle de gravité et vice-versa. Malgré l'intérêt de placer des réservoirs en sous-sol, ce dispositif présente l'inconvénient de nécessiter que les moyens formant pompe/turbine soient aussi placés en sous-sol, moyens qui sont de ce fait peu accessibles aux services de maintenance.

Dans une autre réalisation de l'art antérieur, on a proposé d'injecter dans des cavités souterraines du gaz sous pression, d'une part pour stocker ce gaz en tant que réserve d'énergie, d'autre part pour stocker, sous forme d'énergie potentielle de sur-pression du gaz, l'énergie utilisée au pompage, une partie de l'énergie utilisée au cours du pompage étant récupérée par une turbine lorsque le gaz est relâché de la cavité, sous forme d'électricité.

Il est nécessaire, avec ce dispositif, d'utiliser de grandes cavités pour stocker suffisamment de gaz, en particulier de gaz naturel.

Toutefois, avec de grandes cavités, il ne se forme pas de pression significative lorsque la quantité de gaz contenue est peu élevée, de sorte que la récupération du gaz nécessite alors de l'aspirer, ce qui est onéreux.

---

L'invention vise un dispositif de stockage (et un procédé de stockage) d'énergie selon le préambule de revendication 1, et qui ne souffre pas du problème d'accessibilité des moyens de déplacement du liquide entre les deux réservoirs.

Le problème inhérent à DI cité ci-dessus résolu selon l'invention grâce «partie caractéristique de la revendication 1»

Ce nouveau dispositif permet de placer les moyens d'entraînement de fluide à distance des réservoirs, et donc de manière plus accessible.

D'autres modes de réalisation sont spécifiés dans les revendications dépendantes.

L'invention vise également un procédé.