

# 5P2C1-Act 3: Les propriétés de la vapeur d'eau

## Objectif : Identifier les propriétés de la vapeur d'eau

1S	Lire et comprendre des documents scientifiques	NA	EA	A	Expert
5	Expliquer comment les sciences influencent la société	NA	EA	A	Expert

La vapeur d'eau est un gaz invisible obtenu facilement en faisant bouillir de l'eau.

► Comment la vapeur d'eau fut-elle à l'origine d'importants progrès techniques ?



Antiquité

1<sup>er</sup> siècle après J. C.

1690

### L'éolipyle

Héron d'Alexandrie relie par deux tubes une sphère à une chaudière remplie d'eau. Il observe que la sphère tourne quand l'eau bout.



### Les premières machines à vapeur

Denis Papin est le premier à exploiter la vapeur pour mettre en mouvement un piston. Grâce à ses travaux, les premières machines « à vapeur » permettent de pomper l'eau infiltrée dans les mines pour faciliter l'extraction du charbon.



Fig. 1 : Le piston de Denis Papin : La vapeur pousse le piston vers le haut.

### Les propriétés des gaz

#### Un gaz est expansible

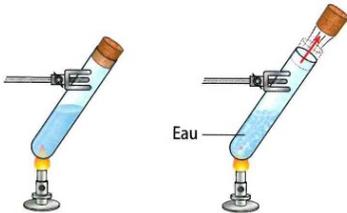


Fig. 2 : La vapeur d'eau produite se répand dans tout l'espace disponible.

#### Un gaz est compressible



Fig. 3 : La seringue remplie d'air est fermée par le doigt.

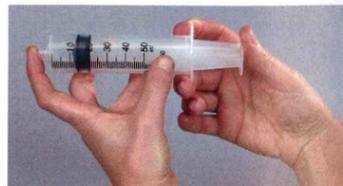


Fig. 4 : On pousse le piston pour comprimer le gaz.



Denis Papin, (1647 - 1712).  
Physicien, mathématicien et inventeur français.

## Correction Activité 3 :

1/ Il s'agit de Denis Papin.

2/ Les premières machines à vapeur sont utilisées en France et en Angleterre. Ce n'est pas une coïncidence, ce sont les pays de Denis Papin et James Watt.

3/ Dans une machine à vapeur, l'énergie thermique est convertie en énergie mécanique.

4/ Celui-ci a utilisé la propriété de compressibilité expansibilité des gaz.

5/ Non un gaz ne possède pas de forme propre car celui-ci peut être comprimé ( voir fig. 3 et fig. 4 ).

6/ La machine à vapeur, a permis de remplacer la traction animale par la traction mécanique-thermique.

Applications : locomotives, métiers à tisser ...

7/ Le watt W est l'unité de la puissance électrique.



## Développement des transports

La machine à vapeur, devenue plus puissante, permet le développement des usines et des transports. C'est le début de la « Révolution industrielle » !



1765

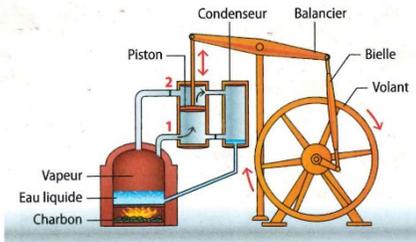
XIX<sup>e</sup> siècle

Aujourd'hui

## La machine à vapeur de James Watt

### Animation

La machine à vapeur de James Watt  
 Manuel numérique



James Watt perfectionne le mouvement du piston et met au point un système bielle-volant.

Il exploite la pression de la vapeur sur les deux faces du piston :

– La vapeur sous pression entre en 1. Elle fait monter le piston puis s'échappe dans le condenseur, où elle se liquéfie. L'eau liquide retourne dans la chaudière.

– La vapeur entre en 2 et fait descendre le piston, etc.

Le va-et-vient du piston actionne la bielle, qui fait tourner le volant.

La machine convertit ainsi l'énergie thermique (chaleur) en énergie cinétique (mouvement). Elle a de nombreuses applications dans les usines (métiers à tisser, marteaux pilons, etc.) et les transports (locomotives, bateaux, etc.).



James Watt  
 (1736 - 1819),  
 Mécanicien écossais.

## Les centrales électriques

La vapeur entraîne les alternateurs de la plupart des centrales pour obtenir de l'énergie électrique.

### Questions

#### Comprendre

1. Quel physicien réussit à exploiter la vapeur d'eau au XVII<sup>e</sup> siècle ?
2. Où furent utilisées les premières machines à vapeur ? Était-ce une coïncidence ?

**Aide** Quel était le combustible utilisé ?

3. Quelle conversion d'énergie se produit dans une machine à vapeur au niveau du piston ?

#### Raisonner

4. Quelle propriété des gaz D. Papin a-t-il utilisée ?
5. Un gaz possède-t-il une forme propre ? Justifie ta réponse.

#### Conclure

6. Explique pourquoi la machine à vapeur de J. Watt a été un atout majeur de la Révolution industrielle.

#### ⚡ Aller plus loin

7. Le watt, en hommage au physicien britannique, définit une unité électrique. Que mesure-t-on en watt ?