

## Préparation d'un échantillon de glace

**ICE MEMORY** est un programme international qui vise à constituer des archives de la composition de l'air, pour analyser les évolutions et leur impact sur le climat. Il s'agit de collecter des carottes de glace des glaciers à forte valeur scientifique parmi les plus exposés au changement climatique et de les stocker en Antarctique pour les scientifiques des générations futures.

Source : [www.cnrs.fr](http://www.cnrs.fr)

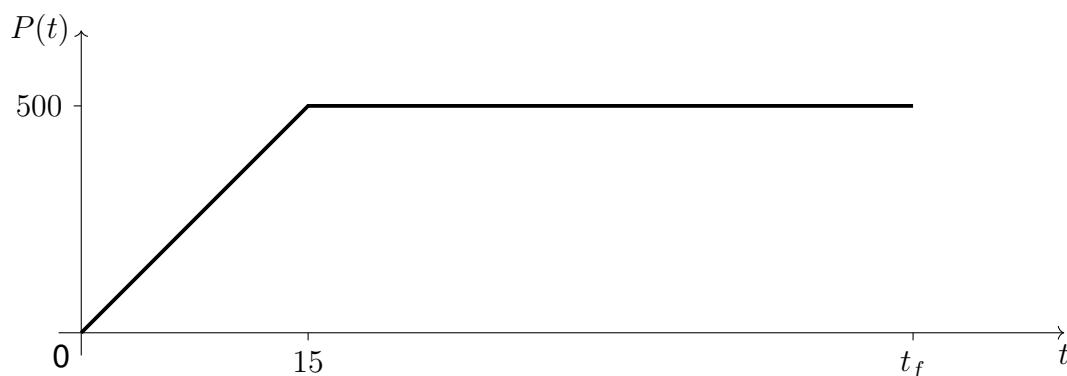
Les analyses réalisées sur les carottes de glace permettent de mesurer les variations passées du climat, de l'environnement et, tout particulièrement, de la composition atmosphérique grâce aux micro-bulles piégées dans la glace : variations de la température, des concentrations atmosphériques des gaz à effet de serre, des émissions d'aérosols naturels ou de polluants d'origine humaine.

Source : [www.ice-memory.org](http://www.ice-memory.org)

Afin d'effectuer des analyses de l'eau constituant la carotte, on fait fondre une tranche de carotte de glace de forme cylindrique de 1,0 cm d'épaisseur et 10 cm de diamètre à l'aide d'un appareil de chauffage de puissance  $P_0 = 500$  W. L'appareil atteint cette puissance en 15 secondes. On l'éteint à l'instant  $t_f$  lorsque l'eau liquide obtenue par la fonte de la glace atteint 25°C.

La courbe représentée ci-après donne l'évolution de la puissance  $P(t)$  fournie par l'appareil au cours du chauffage, avec  $P(t)$  en W et  $t$  en seconde.

Cette courbe est formée d'un segment de droite et d'une demi-droite parallèle à l'axe des abscisses.



Évolution de la puissance en fonction du temps au cours du chauffage avec  $P(t)$  en W et  $t$  en seconde.

### 3.1.

Hachurer sur le graphique précédent en respectant les légendes ci-dessous, le domaine dont l'aire vaut  $\int_0^{15} P(t) dt$  et le domaine dont l'aire vaut  $\int_{15}^{t_f} P(t) dt$ . Préciser les valeurs de ces aires.

 : aire correspondant à  $\int_0^{15} P(t) dt$

 : aire correspondant à  $\int_{15}^{t_f} P(t) dt$

### 3.2.

Donner l'expression de  $\int_0^{t_f} P(t) dt$  en fonction de  $t_f$ .

**3.3.**

Donner l'expression de  $P(t)$  pour  $t$  appartenant à l'intervalle  $[0; 15]$ . Donner une primitive de  $P$  sur l'intervalle  $[0; 15]$ . Retrouver la valeur de  $\int_0^{15} P(t) dt$ .

**4.**

Déterminer l'instant  $t_f$  en supposant que, pour faire fondre la glace et à porter l'eau liquide obtenue à 25°C :

- une énergie totale d'environ 37 kJ est nécessaire,
- **toute l'énergie fournie par le chauffage est utilisée à cette tâche.**

On utilisera le résultat obtenu à la question **3.2**.

**5.**

En réalité, le temps de chauffe est de 1 min 45 s. Commenter.