

### Temps de cuisson

Cléante et sa femme Radegonde ont invité leurs voisins d'en face à déjeuner dimanche midi et souhaitent leur préparer un délicieux rôti de bœuf accompagné de pommes de terre rissolées. Cléante a acheté chez Raymond, son boucher, une belle pièce de 1,2 kg. Il a lu sur un livre de recettes de faire cuire son rôti sur une grille à raison de 12 min par livre (500 g) à 240 °C, après l'avoir piqué d'ail. En rentrant chez lui Cléante dit à Radegonde : « Quel beau rôti, là dis donc, je vais m'empresseur de prendre ses dimensions avec ton mètre de couture ! ».

La pièce se présente approximativement comme un cylindre circulaire et Cléante mesure 19 cm de longueur et 33 cm de circonférence.



*Question :*

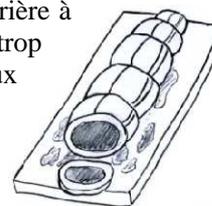
Quel sera le temps de cuisson du rôti pour qu'il soit à souhait d'après le livre de recettes ?

*Réponse :*

1,2 kg correspondent à 1 200 g.  $\frac{1\ 200}{500} = 2,4$ .  $2,4 \times 12 = 28,8$ .

Le rôti cuira environ 29 min pour être à souhait d'après le livre de recettes.

Le mois suivant, Cléante et Radegonde invitent leurs voisins de derrière à déjeuner, un midi d'un beau dimanche ensoleillé. Ils ne savent pas trop quoi préparer, quand soudain Cléante a l'idée géniale : un délicieux rôti accompagné de pommes de terre rissolées. Les amoureux s'en retournent donc chez Raymond et lui rachète un beau rôti de 1,2 kg. La forme est différente du précédent. Le rôti se présente toujours comme un cylindre approximativement circulaire, mais il mesure 26 cm de long et 28 cm de circonférence. Le rôti étant de même poids



que celui du mois précédent, Cléante le fait cuire le même temps. En passant à table, Radegonde écarte comme de coutume les extrémités bien cuites du rôti (qui feront un excellent repas froid le lendemain midi, accompagnées d'un filet d'huile d'olive et d'une savoureuse moutarde à l'ancienne) et, en observant les tranches centrales, elle s'aperçoit que ce rôti est significativement plus cuit que le précédent...

*Questions :*

1. En considérant que les deux rôtis sont de même constitution et homogènes, une loi de la thermodynamique énonce que le temps de cuisson est proportionnel au carré de la circonférence du rôti (où de manière équivalente au carré du rayon).

Expliquer le surplus de cuisson. Combien de temps le deuxième rôti aurait-il dû cuire à 240 °C pour que les tranches dégustées soient de même cuisson qu'un mois auparavant ?

2. Ayant en tête que c'est le rayon du rôti qui compte et non pas sa masse, une astuce utilisée par nombre de nos concitoyens est de faire cuire le rôti à 240 °C le même temps que la circonférence en cm du rôti. Par exemple, un rôti de 15 cm de circonférence cuira 15 min tandis qu'un rôti de 25 cm de circonférence cuira 25 min.

Est-ce que l'astuce est conforme à la loi de temps de cuisson précitée ?

Réponses :

1. La circonférence du second rôti étant moindre que celle du premier, il doit cuire moins longtemps.

$$\frac{28^2 - 33^2}{33^2} \approx -0,28.$$

Il faut donc diminuer le temps de cuisson du premier rôti d'environ 28 %.

$$29 \times \left(1 - \frac{28}{100}\right) \approx 21. \text{ Le rôti aurait dû cuire environ 21 min, soit 8 min de moins !}$$

*Conclusion* : de nombreuses recettes donnent un temps de cuisson par rapport à la masse de la pièce de viande. En fait, pour une même masse, la forme a de l'importance !

2. Non, l'astuce n'est pas conforme à la loi du temps de cuisson. En effet, l'astuce repose sur le fait que le temps de cuisson est égal à la circonférence du rôti et donc est proportionnel au rayon du rôti, et non pas à son carré...

Remarques :

1) Si on considère un lot de rôtis de **longueurs égales** et de diamètres différents, alors le temps de cuisson de ces différents rôtis est bien proportionnel à la masse du rôti. En effet, la masse du rôti est proportionnelle à son volume  $V$ , lui-même proportionnel au carré du rayon (en effet  $V = \pi r^2 l$  où  $r$  est le rayon et  $l$  la longueur).

2) Si l'on avait affaire à des pièces de viande de forme plutôt sphérique (rayon  $r$ ) ou cubique (côté  $r$ ), le temps de cuisson serait alors encore proportionnel à  $r^2$ , c'est-à-dire ici à la surface de la pièce.

3) En pratique, les techniques « temps par rapport à la masse » et « temps par rapport à la circonférence » donnent quand même souvent des rôtis savoureux...alors pas de panique dans les cuisines...