

Exemple d'activité autour des lectures graphiques pour donner du sens aux fonctions en bac pro.

L'activité qui suit nous a été envoyée par notre collègue Lydie Costes.

C'est une activité pluridisciplinaire faite en liaison avec le cours de machinisme.

Nous espérons recevoir d'autres activités de ce type qui permettent de faire le lien entre les mathématiques et les matières techniques.

L'activité proposée par Lydie COSTES fait suite à l'utilisation du document de la page 30 distribué en cours de machinisme.

- Objectifs :
- Lire un graphique complexe utilisé dans une discipline technique.
 - Utiliser une formule.
 - Rappeler et illustrer le vocabulaire propre aux fonctions.

Texte distribué aux élèves

Un agriculteur a acheté un tracteur. Lors de son achat, on lui a fourni la documentation technique indiquée à la page 30.

Les courbes ont été obtenues de la façon suivante :

- Le technicien fait varier le régime r du moteur (exprimé en $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$) qu'il mesure au banc d'essai.
- Lorsque ce régime varie, le technicien mesure également le couple c du moteur (exprimé en $\text{m} \cdot \text{N}$).

A partir de ces mesures, il obtient la courbe N°1.

- La puissance du moteur est calculée à l'aide de la relation :

$$P = \frac{\pi}{30} \times c \times r$$

avec c en $\text{m} \cdot \text{N}$, r en $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$ et P en kW .

Ceci permet ensuite de tracer la courbe de puissance (courbe N°2) dont l'axe des ordonnées est située à gauche sur le document.

D'une courbe à l'autre.

1. Lorsque le régime r du moteur, est de $1800 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$, quel est le couple mesuré (en $\text{m} \cdot \text{N}$) ?
2. Déterminer par le calcul la puissance (en kW) lorsque le régime du moteur est de $1800 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$.
3. Les points de coordonnées $(2000 ; 65)$ et $(1800 ; 64)$ appartiennent-ils à la courbe de puissance ?

Lecture sur la courbe du couple

1. Quel est le couple maximal ?
Pour quel régime est-il atteint ?
2. Pour le régime normalisé de prise de force, lire la valeur du régime moteur, puis en déduire, par lecture graphique, la valeur du couple correspondant.

Quelques commentaires ou questions de l'enseignant.

Dans cette relation

$$P = \frac{\pi}{30} \times c \times r$$

quelle est la variable ?

Pour chaque question, on peut rappeler le vocabulaire propre aux fonctions tel que : antécédent, image,

Lecture sur la courbe de puissance

1. A quel intervalle I appartiennent les valeurs prises par r ?
2. Déterminer graphiquement la puissance maximale.
Pour quel régime du moteur est-elle atteinte ?
3. En général un tracteur est utilisé à un régime compris entre le régime obtenu quand le couple est maximal et le régime obtenu quand la puissance est maximale.
Donner sous la forme d'un intervalle, la plage d'utilisation du tracteur.
4. Lire graphiquement la puissance du tracteur au régime normalisé de prise de force.
Le régime normalisé de prise de force (régime pdf) est de 1000 tr.mn^{-1} .

P est la fonction qui à toute valeur r de l'intervalle I associe la puissance $P(r)$.
 I est le domaine d'étude de la fonction P

Comparaison des performances du tracteur de l'agriculteur à l'achat puis 5 ans près.

Après 5 ans d'utilisation, un technicien mesure le couple du tracteur au régime normalisé de prise de force. Il trouve un couple de 300 m.N.

Vérifier que le tracteur a perdu de la puissance et calculer la perte (en kW). Exprimer cette perte en pourcentage.

NB: Pour des élèves montrant quelques difficultés à lire les données du document de la page 30 il est utile de prévoir un transparent pour chaque courbe.

Le calcul de la puissance se fait en tenant compte que le régime de la prise de force est le régime normalisé.

Commentaires sur la séance.

Déroulement : Durée de la séance 1h (10 min + 50 min)

1 ère séance 10 minutes.

Distribution des questions ainsi que du document contenant les courbes.

Les 10 mn indiquées correspondent à la fin d'une séquence. Les élèves avaient déjà vu le document en cours de machinisme. Pour la séance suivante, les élèves doivent lire les questions.

2 ème séance 50 minutes.

Explication en commun des courbes et de leurs échelles respectives.

Rappel de la formule $P=c\omega$ utilisée en physique et en machinisme.

Cette formule devient $P = \frac{\pi}{30} \times c \times r$ après les changements d'unités.

Les élèves rencontrent des difficultés pour transformer des radians par seconde en tours par minutes.

Travail sur la fonction puissance:

Sur l'axe des abscisses la graduation commence à 800 tr.mn^{-1} . Certains élèves lisent un régime minimal de l'ordre de 20 tr.mn^{-1} . La plupart des élèves rectifient rapidement cette erreur car ils connaissent l'ordre de grandeur du résultat (régime au moment où le moteur cale).

Essai au banc à la prise de force principale.

Courbe n° 1 : courbe du couple moteur en m.N

Courbe n° 2 : courbe de puissance en kW

