

PROBLEMATIQUE : **Technologie et Profession**

Thème : **Le Compacteur de bitume**

Objectifs : **La fonction exponentielle (en BAC PRO)**

Position dans la progression : **- après la fonction logarithme**

Classe : Bac Pro **Etablissement :** LPP Ste Famille **Professeur :** B. TREVILLE



Capacité	
Formule de à	1500 m ² /h
Spécifications	
Masse du module avant	4100 kg
Masse du module arrière	4100 kg
Poids maxi en fonctionnement	8900 kg
Force centrifuge Haute/Basse	89/68 kN
Vitesse	0-12 km/h
Freinage	675 mm
Réservoir d'eau	2 x 370 litres
Taux de compactage ⁽¹⁾	10%
Largeur de bille	1450 mm
Diamètre de bille	1120 mm
Epaisseur de bille	17 mm
Longueur	3900 mm
Largeur	1575 mm
Moteur	
Modèle	Deutz BF4M 2011
Puissance	62 kW

⁽¹⁾ Le taux de compactage correspond à la diminution de la couche de bitume à chaque passage du compacteur. L'épaisseur de cette couche diminue de 10% à chaque passage : si elle fait 10 cm au départ, elle fait 9 cm après le 1^{er} passage, 8,1 cm après le 2nd etc...

1°) Calcul des épaisseurs successives de la couche de bitume

Lors du goudronnage d'une chaussée, on a déposé une épaisseur de 14 cm de bitume. Afin d'ajuster en épaisseur et de lisser la couche de bitume, un compacteur comme celui figurant sur la notice technique ci-dessus, va faire un certain nombre de passages sur ce revêtement.

1-a) Sur la notice technique relever l'information qui va permettre de calculer l'épaisseur de la couche après chaque passage :

.....

1-b) Quel est le coefficient multiplicateur qu'il faut utiliser pour calculer les épaisseurs successives de la couche de bitume après chaque passage du compacteur ?

.....

1-c) Compléter le tableau ci-dessous :

	Au départ	Après un passage	Après deux passages	Après trois passages	Après cinq passages	Après sept passages	Après dix passages
Epaisseur à 0,1 près (en cm)	14						

1-d) On considère la fonction $f(x)=14 \times 0,9^x$. En arrondissant à 0,1 près, compléter le tableau de valeurs suivant :

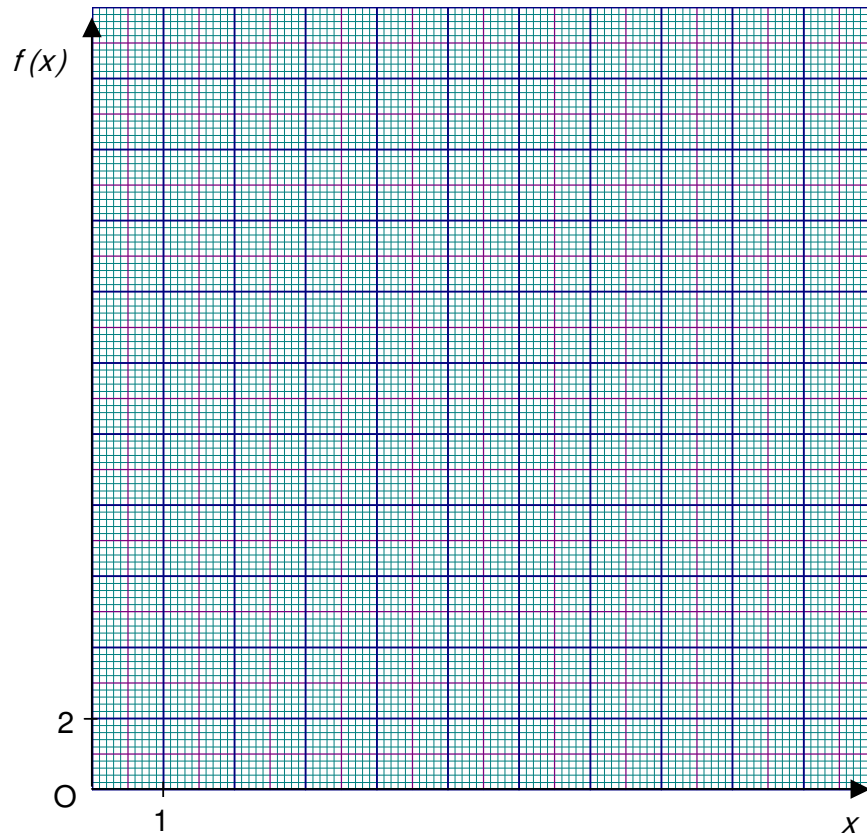
x	0	1	2	3	4	5	6
$f(x)$							

1-e) Comparer les résultats des deux tableaux ci-dessus.

.....

On peut dire que la fonction $f(x)$ modélise les épaisseurs successives de la couche de bitume. Cette fonction est une fonction exponentielle.

1-f) Tracer la représentation graphique de cette fonction dans le repère ci-dessous :



1-g) Compléter ensuite le tableau de variation de la fonction f :

x	0	6
$f(x)$		

2°) L'essentiel à savoir

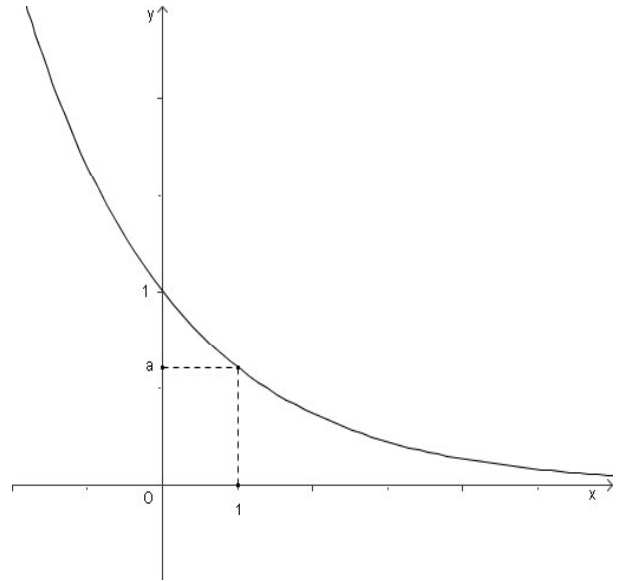
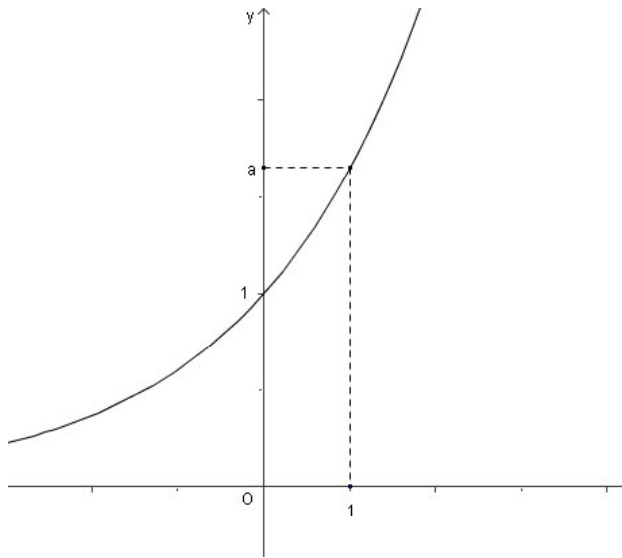
2-a) Fonction exponentielle de base a :

a étant un nombre strictement positif, on appelle fonction exponentielle de base a , la fonction f définie par :

$$x \longrightarrow f(x) = a^x$$

Si $a > 0$ la fonction est croissante

si $a < 0$ la fonction est décroissante



Propriétés : à compléter par les élèves

$$a^0 = \dots$$

$$a^1 = \dots$$

$$a^{x+y} = \dots$$

$$a^{x-y} = \dots$$

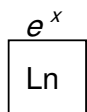
2-b) Fonction exponentielle : e^x

La fonction exponentielle est la fonction définie pour tout réel x par :

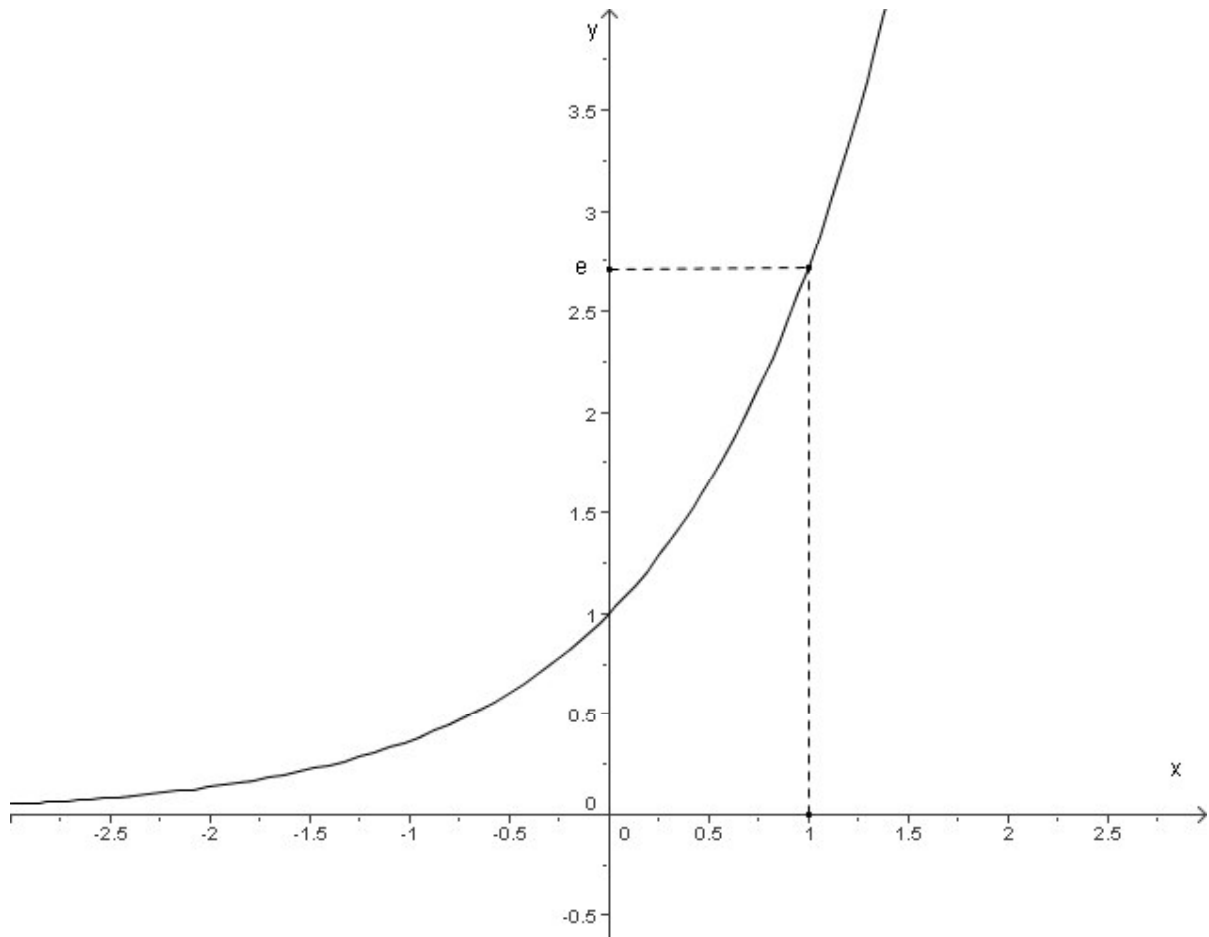
$$x \longrightarrow f(x) = e^x \quad \text{avec } e = 2,718$$

$$y = e^x \quad \text{est équivalent à } \ln y = x$$

Sur la calculatrice les fonctions $\ln(x)$ et e^x correspondent à la même touche :
Ln en frappe directe et e^x en utilisant la touche SHIFT ou 2nd



Cette fonction exponentielle est croissante, comme le montre sa représentation graphique ci-après :



Propriétés : à compléter par les élèves

$$e^0 = \dots \quad e^1 = \dots \quad e^{x+y} = \dots \quad e^{x-y} = \dots$$

3°) Application

La société DYNAPAC souhaite donner à ses clients une série d'abaques permettant de lire les épaisseurs de la couche de bitume en fonction du nombre de passages et ceci pour des couches mesurant au départ : 10, 12, 14, 16 et 18 cm.

3-a) Donner l'expression de chacune des fonctions exponentielles à utiliser pour tracer ces abaques :

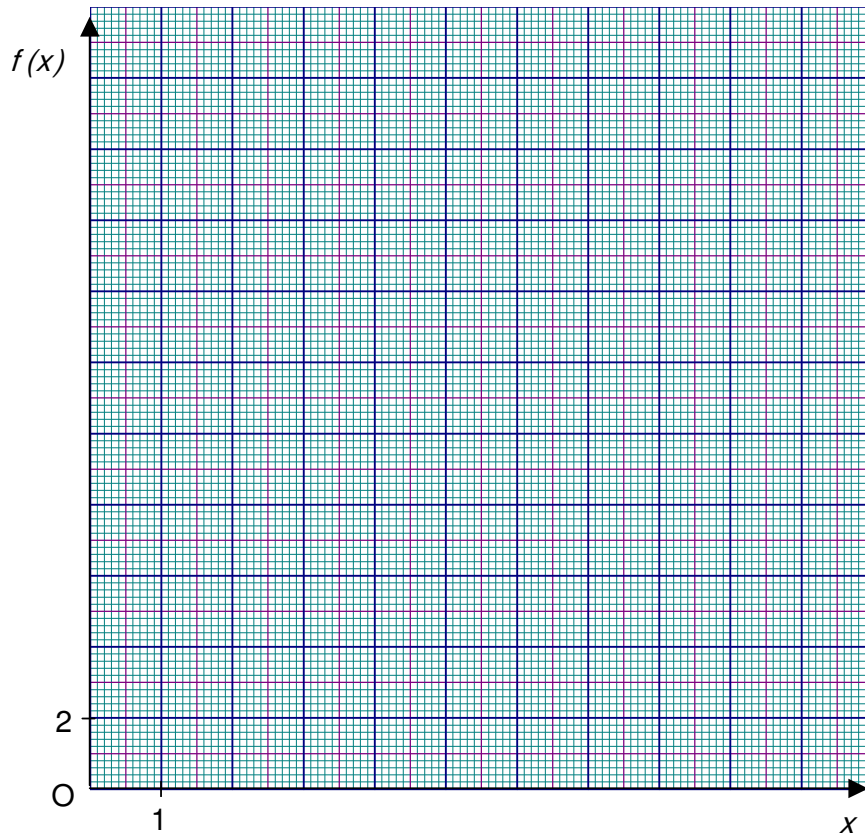
$$f_{10}(x) = \dots \quad f_{12}(x) = \dots \quad f_{14}(x) = \dots$$

$$f_{16}(x) = \dots \quad f_{18}(x) = \dots$$

3-b) Compléter les tableaux de valeurs ci-dessous (à 0,1 près) :

x	0	1	2	3	5	7	10
$f_{10}(x)$							
$f_{12}(x)$							
$f_{14}(x)$							
$f_{16}(x)$							
$f_{18}(x)$							

3-c) Tracer les représentations graphiques de ces fonctions :



3-d) Utilisation des abaques :

L'entrepr ise de revê tement aut or out ier est soumise à t rois cont raint es :

- L'une économique : faire moins de 6 passages du compacteur pour conserver la rentabilité,
- Les autres techniques : le compactage est correct au-delà de 3 passages, l'épaisseur finale ne doit pas faire moins de 10 cm.

Représent er ces cont raint es sur le gr aphique précéd ent en hachur ant les parties du gr aphique qui ne conviennent pas. Puis ident ifier les couples (épaisseur de départ ; nombre de passages) solutions au probl ème.

.....