Chapitre M2

Algèbre 11

FONCTIONS EXPONENTIELLES ET LOGARITHME DÉCIMAL

Capacités	Connaissances
Sur un intervalle donné, étudier les variations et représenter graphiquement les fonctions $x \mapsto q^x$ (avec q =10 et q $=\frac{1}{2}$).	Fonctions exponentielles définies sur un intervalle donné par $x \mapsto q^x$ (avec q strictement positif et différent de 1). Propriétés opératoires de ces fonctions exponentielles
Étudier les variations et représenter graphiquement la fonction logarithme décimal, sur un intervalle donné. Exploiter une droite tracée sur du papier semi-logarithmique.	Fonction logarithme décimal $x \mapsto \log x$. Propriétés opératoires de la fonction logarithme décimal.
Résoudre des équations du type $q^x = a$ et $\log x = a$ ou des inéquations du type $q^x \geq b$ (ou $q^x \leq b$) et $\log x \geq b$ (ou $\log x \leq b$)	Processus de résolution d'équations du type $q^x = a$ et $\log x = a$ et des inéquations du type $q^x \geq b$(ou $q^x \leq b$) et $\log x \geq b$ (ou $\log x \leq b$).

Contenu du dossier :

- ☐ **Cours**
- ☐ **Exercices (Livre Chapitre 5 pages 67-76)**
- ☐ **Corrigé des exercices**
- ☐ **Évaluation EM2**
- ☐ **Corrigé de l'évaluation EM2**

TBP M2 C

Un peu d'histoire !

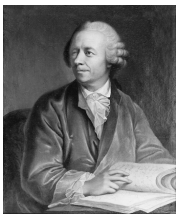
**Napier : Les mathématiques n'étaient pas son activité principale mais il ne manquait pas d'idées pour simplifier les calculs. Il établit quelques formules de trigonométrie sphérique, popularisa l'usage du point pour la notation anglo-saxonne des nombres décimaux mais surtout inventa les logarithmes.*
Son objectif était de simplifier les calculs trigonométriques nécessaires en astronomie. Il s'attacha à définir le logarithme d'un sinus en s'appuyant sur des considérations mécaniques de points mobiles et sur le lien entre les progressions arithmétique et géométrique.
Sa description du nouvel outil, parue en 1614 dans « Mirifici logarithmorum canonis descriptio » fut lue par Henry Briggs qui le rencontra en 1615 et 1616, et poursuivit son œuvre, prenant pour sa part l'option du logarithme décimal.
Il utilise « l'Apocalypse » pour prédire la fin du monde, qui selon lui se produirait soit en 1688 soit en 1700. Certains contemporains l'ont aussi accusé d'être nécromancien ; notons cependant, qu'à cette époque, il n'était pas rare qu'un scientifique talentueux soit ainsi accusé sans preuve.

John Napier
1550-1617

**Briggs publia en 1622 un court manifeste intitulé On the Northwest Passage to the South Seas, through the Continent of Virginia and Hudson's Bay, puis suivit en 1624 son grand œuvre, « Arithmetica Logarithmica », qui contenait les logarithmes de 30 000 nombres avec quatorze décimales (de 1 à 20 000 et de 90 001 à 100 000). Il paracheva également une table des logarithmes de sinus et de tangente des arcs de centième de degré en centième de degré, là encore avec 14 décimales, une table des sinus à quinze décimales, et enfin des tangentes et des sécantes précises à dix décimales ; ces tables furent imprimées à Gouda en 1631 et parurent en 1633 sous le titre « Trigonometria Britannica »*

Henry Briggs
1561-1631

**: Euler a introduit la notion de fonction et a été le premier à écrire f (x) pour désigner la fonction f appliquée à l'argument x, en 1734. Il a également introduit la notation moderne des fonctions trigonométriques, la lettre e pour la base du logarithme naturel (également connue sous le nom de nombre d'Euler) en 1727, la lettre grecque Σ pour désigner une somme en 1755 et la lettre i pour représenter l'unité imaginaire, en 1777. L'utilisation de la lettre grecque π pour désigner le rapport de la circonférence d'un cercle à son diamètre a également été popularisée par Euler, mais celui-ci n'est pas à l'origine de la notation.*


Leonhard Euler
1707-1783

Approche

Aide
Soit q un nombre réel strictement positif et n un nombre entier relatif.
•$q^0 = 1$ et $q^1 = q$.
•lorsque n>1
$q^n = \underbrace{q \times q \times \dots \dots \times q}_{n \text{ facteurs } q}$
$q^{-n} = \frac{1}{q^n}$

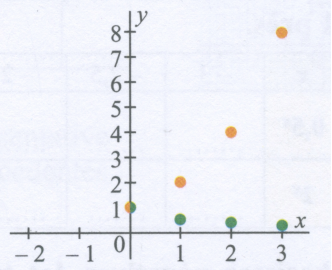
1. Cochez la case correspondant à la réponse exacte.

a) Le nombre $4{,}5^0$ est égal à : ☐ 1 ☐ 4,5
b) Le nombre $3{,}2^1$ est égal à: ☐ 1 ☐ 3,2
c) Le nombre 2^3 est égal à : : ☐ 6 ☐ 8
d) Le nombre $\frac{1}{2{,}4}$ s'écrit $2{,}4^{-1}$: : ☐ vrai ☐ faux
e) Le nombre 5^{-1} est égal à : ☐ 0,2 ☐ -5
f) Pour obtenir le nombre $5{,}6^4$ à la calculatrice, on tape :
☐ 5,6*4 ☐ 5,6^4 ☐ 5,6°4

2. Rayez l'encadré inexact.

a) Les points qui représentent la suite géométrique (2^n), de terme initial $2^0 = 1$
sont en orange /vert sur le graphique.

b) Les points qui représentent la suite géométrique $(0{,}5^n)$, de terme initial $0{,}50^0, = 1$
sont en orange /vert sur le graphique.



3. Reliez chaque nombre de la première colonne au nombre de la deuxième auquel il est égal.

$7^2 \times 7^3$	•	•	7^{-1}	$\frac{2^5}{2^3}$	•	•	2^{-2}
$7^2 \times 7^3$	•	•	7^{-5}	$\frac{2^5}{2^{-3}}$	•	•	2^{-8}
$7^2 \times 7^{-3}$	•	•	7^5	$\frac{2^{-5}}{2^3}$	•	•	2^2
$7^{-2} \times 7^{-3}$	•	•	7^1	$\frac{2^{-5}}{2^{-3}}$	•	•	2^8

Aide
Soit q un nombre réel strictement positif et n et m des nombres entiers relatifs.
$q^n q^m = q^{n+m}$.
$(q^n)^m = q^{nm}$.
$\frac{q^n}{q^m} = q^{n-m}$
$q^{-m} = \frac{1}{q^m}$

4. Cochez les cases correspondant aux réponses exactes.

$3{,}1^{12}$ est égal à :	☐ $3{,}1^4 \times 3{,}1^7$	☐ $(3{,}1^4)^3$	☐ $(3{,}1^{-4})^{-3}$
5^{10} est égal à :	☐ $(5^{-5})^{-2}$	☐ $5^8 \times 5^2$	☐ $(5^{-2})^5$
$4{,}5^{-6}$ est égal à :	☐ $(4{,}5^{-2})^3$	☐ $\frac{4{,}5^{-2}}{4{,}5^{-3}}$	☐ $(4{,}5^2)^{-3}$

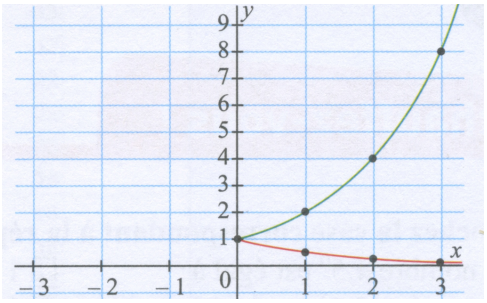
Partie A : Fonctions exponentielles de base q

A.I. Fontions $x \mapsto q^x$

A.I.1. Découvrir de nouvelles fonctions

Définition :
Soit (q^n) une suite géométrique de terme initial $q^0 = 1$, où $q > 0$ et $q \neq 1$.
En reliant de façon « régulière » les points représentant cette suite, on obtient, pour les abscisses $x \geq 0$, la courbe représentative d'une nouvelle fonction.
Cette fonction, définie sur $\mathbb{R}$, est appelée fonction exponentielle de base q :
à tout réel x elle associe le nombre noté q^x, lu « q exposant x » (comme q^{n}, où $n \in \mathbb{Z}$).

Exemples
Ci-contre figurent des tracés correspondant aux courbes représentatives des fonctions exponentielles
$x \mapsto 0{,}5^x$ de base 0,5 (rouge) $x \mapsto 2^x$, de base 2 (vert).
Les quatre points marqués sur chaque courbe représentent les termes de rangs 0 à 3 des suites géométriques $(0{,}5^n)$ et (2^n).



Activité 1

1. Lisez sur le graphique une valeur approchée de chacun des nombres :

$2^{0,5}$ = ...; $0,5^{0,5}$ =.....; $2^{1,5}$ =.....; $0,5^{1,5}$ =.....;

2. a) À l'aide de la touche ^ de la calculatrice, complétez le tableau suivant par des valeurs arrondies à 0,1 près.

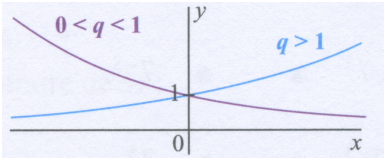
x	-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5
$0,5^x$	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2^x	.....	.....	.....	.....	.....	.....

b) Complétez, pour les abscisses négatives, les tracés des deux courbes du graphique précédent.

A.I.2. Déterminer le sens de variation d'une fonction $x \mapsto q^x$

Sur tout intervalle /, la fonction $x \mapsto q^x$ est :

- strictement décroissante lorsque $0 < q < 1$;
- strictement croissante lorsque $q > 1$.



Activité 2

Rayez l'encadré inexact.

a) La fonction $x \mapsto 0,7^x$ est strictement croissante / strictement décroissante sur tout intervalle /, car $0 < 0,7 < 1$ / $0,7 > 1$

b) La fonction $x \mapsto 1,1^x$, est strictement croissante / strictement décroissante sur tout intervalle /, car $1,1 > 0$ / $1,1 > 1$

A.I.3. Comment tracer la courbe représentative d'une fonction $x \mapsto q^x$, pour x appartenant à un intervalle I?

Méthode 1

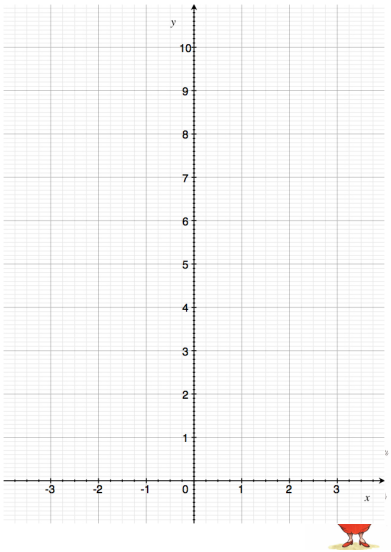
Etape 1 Déterminer le sens de variation de la fonction.

Etape 2 Établir un tableau de valeurs à l'aide d'une calculatrice (entrer $Y1 = q^x$, en utilisant la touche ^).

Etape 3 Tracer la courbe représentative (contrôler avec un tracé sur la calculatrice).

▸ Tracez la courbe représentative de chacune des fonctions f et g suivantes.

f est définie sur [- 3 ; 3] par $f(x) = 0,5^x$ (c'est-à-dire $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$.



Solution

Étape 1 f est strictement décroissante sur [- 3 ; 3], car.....

.....

Étape 2 On établit un tableau de valeurs (arrondir à 0,1 près).

x	-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0	1	2	3
$f(x)$	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Étape 3 On trace ci-contre la courbe représentative de f, en utilisant les résultats des étapes précédentes.

A.II. Propriétés algébriques des fonctions $x \mapsto q^x$

A.II.1. Connaître les propriétés

Soit q un nombre réel tel que $q > 0$ et $q \neq 1$.
Les propriétés des exposants réels (c'est-à-dire les propriétés algébriques de la fonction exponentielle $x \mapsto q^x$) sont les mêmes que celles des exposants entiers :
a et b étant des nombres réels et n un nombre entier naturel,

- $q^a q^b = q^{a+b}$
- $(q^a)^b = q^{ab}$.
- $\dfrac{q^a}{q^b} = q^{a-b}$
- $q^{-b} = \dfrac{1}{q^b}$

Activité 3

1.a) À l'aide de la calculatrice, complétez le tableau.

$0{,}5^{4,5} \times 0{,}5^{3,2} - 5^{4,5+3,2}$	$2^{5,3} \times 2^{-1,3} - 2^{5,3+(-1,3)}$	$10^{-0,8} \times 10^{1,2} - 10^{(-0,8)+1,2}$
.....	.....	.....

b) Quelle égalité de l'encadré a-t-on constaté en a), sur des exemples ?

.....

2. Tracez sur calculatrice les courbes d'équations $y = \dfrac{0{,}5^x}{0{,}5^{3,4}}$ puis $y = 0{,}5^{x-3,4}$ rayez les encadrés inexacts (utilisez Trce).

Ces courbes sont / ne sont pas confondues, donc, pour tout réel x, l'égalité $\dfrac{0{,}5^x}{0{,}5^{3,4}} = 0{,}5^{x-3,4}$ est vrai / fausse

A.II.2. Comment modifier récriture d'un nombre où figurent un ou des exposants réels ?

Méthode 2

Étape 1 : Identifier la (ou les) propriété(s) du paragraphe II.1 à appliquer.
Étape 2 : Appliquer cette (ou ces) propriété(s), en utilisant, s'il y a lieu, l'égalité $q^0 = 1$, où $q>0$ et $q \neq 1$.

▸ Écrivez chacun des nombres suivants sous la forme q^x.

a) $0{,}5^{2,3} \times 0{,}5^{1,5}$ b) $10^{9,6} \times 10^{-4,2}$ c) $(2^{9,6})^3$

d) $\dfrac{0{,}5^{2,2}}{0{,}5^{0,8}}$ e) $\dfrac{1}{10^{-4,6}}$ f) $\left(\dfrac{2^{1,2}}{2^{2,1}}\right) \times 2^{0,8}$

Solution :

a) **Étape 1 :** $0{,}5^{2{,}3} \times 0{,}5^{1{,}5}$ est de la forme $q^a q^b$, donc égal à q^{a+b}.
Étape 2 : $0{,}5^{2{,}3} \times 0{,}5^{1{,}5} = 0{,}5^{\cdots\cdots + \cdots\cdots} = 0{,}5^{\cdots\cdots}$

b) **Étape 1 :** $10^{9{,}6} \times 10^{-4{,}2}$ est de la forme ....., donc égal à .....
Étape 2 : $10^{9{,}6} \times 10^{-4{,}2}$ = ... = ...

c) **Étape 1 :** $(2^{9{,}6})^3$ est de la forme ....., donc égal à .....
Étape 2 : $(2^{9{,}6})^3$ = ... = ...

d) **Étape 1 :** $\dfrac{0{,}5^{2{,}2}}{0{,}5^{0{,}8}}$ est de la forme ....., donc égal à .....
Étape 2 : $\dfrac{0{,}5^{2{,}2}}{0{,}5^{0{,}8}}$ = ... = ...

e) **Étape 1 :** $\dfrac{1}{10^{-4{,}6}}$ est de la forme ....., donc égal à .....
Étape 2 : $\dfrac{1}{10^{-4{,}6}}$ = ... = ...

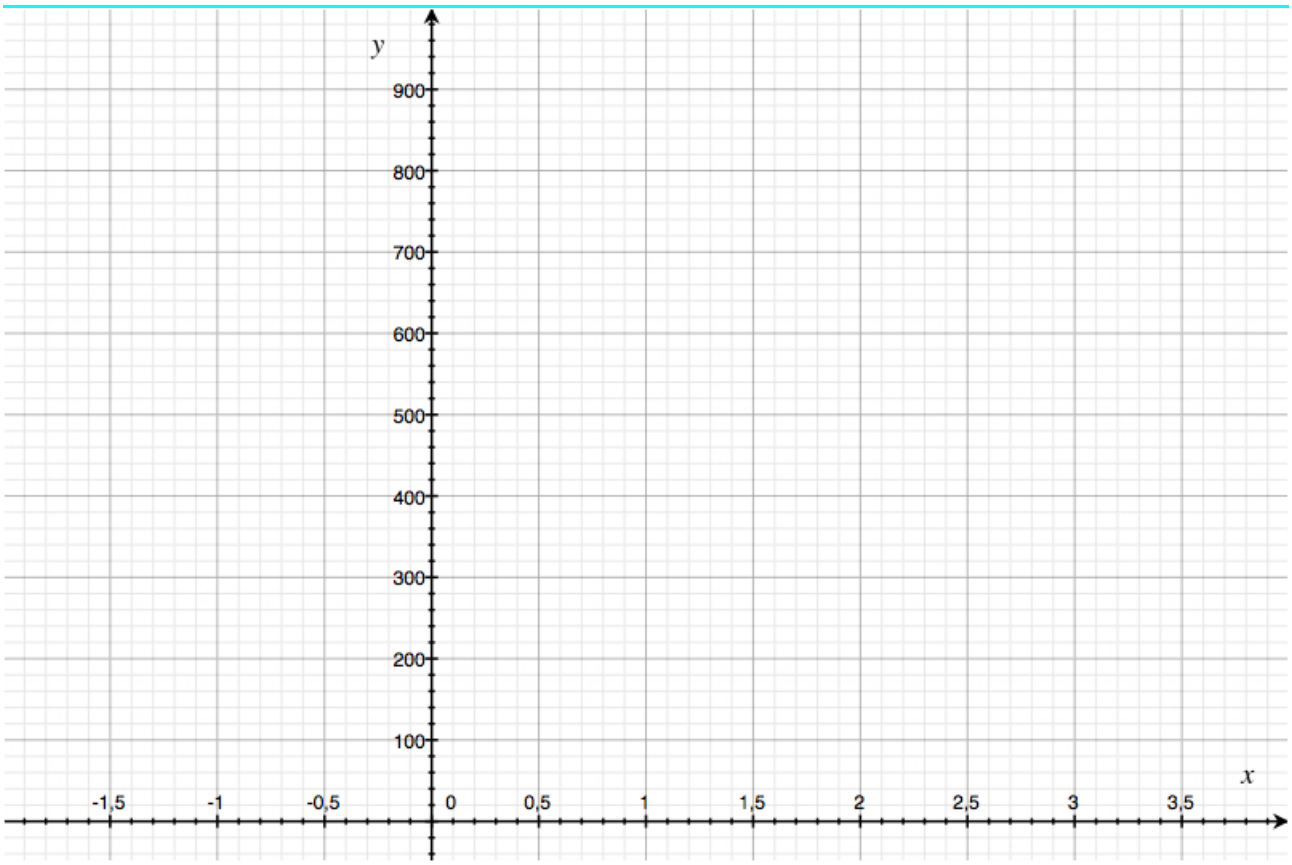
f) **Étape 1 :** $\left(\dfrac{2^{1{,}2}}{2^{2{,}1}}\right) \times 2^{0{,}8}$ est de la forme ....., donc égal à .....
Étape 2 : $\left(\dfrac{2^{1{,}2}}{2^{2{,}1}}\right) \times 2^{0{,}8}$ = ... = ...

A.II.3. Tracé et observation de la fonction $x \mapsto 10^x$

Utiliser la touche $\boxed{10^x}$ (SHIFT log)de la calculatrice, pour **compléter** les cases du tableau (résultats arrondis à 0,1 près).

x	- 1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	10
10^{x}											

Placer les points (x ; 10^{x}) dans le repère ci-après. **Tracer** la courbe représentative.



Activité 4 : Rayer les encadrés inexacts**.**

a) La courbe représentative de la fonction $x \mapsto e^x$ est située au-dessus / au-dessous de l'axe des abscisses, donc, pour tout nombre réel x, 10^{x_x} > 0 / < 0

b) La courbe représentative de la fonction $x \mapsto 10^{x_x}$, « monte » / «descend » donc cette fonction est strictement croissante / décroissante sur $\mathbb{R}$.

c) La fonction $x \mapsto 10^{x_x}$ étant strictement croissante / décroissante sur $\mathbb{R}$, elle est strictement croissante / décroissante sur tout intervalle I de nombres réels

Exercices	☐ **1 p 75**	☐ **4 p 75**	☐ **5 p 75**	☐ **6 p 75**
	☐ **8 p 75**	☐ **9 p 75**	☐ **10 p 75**	☐ **11 p 76**
	☐ **12 p 76**	☐ **14 p 76**	☐ **15 p 75**	

Evaluation Partie A (EM4) le : .....

Partie B : Fonction logarithme décimal

B.I. Tracer la fonction logarithme décimal

B.I.1. Tracé et observation de la fonction logarithme décimal

Utiliser la touche **log** de la calculatrice, pour **compléter** les cases du tableau (résultats arrondis à 0,01 près).

x	-20	-5	0	0,2	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	100
$\log x$																	
$10^{\log(x)}$																	

D'après le tableau de valeurs on constate :

$\log 1 =$ ..... ; $\log 10 =$ .....

$10^{\log(x)} = =$ .....

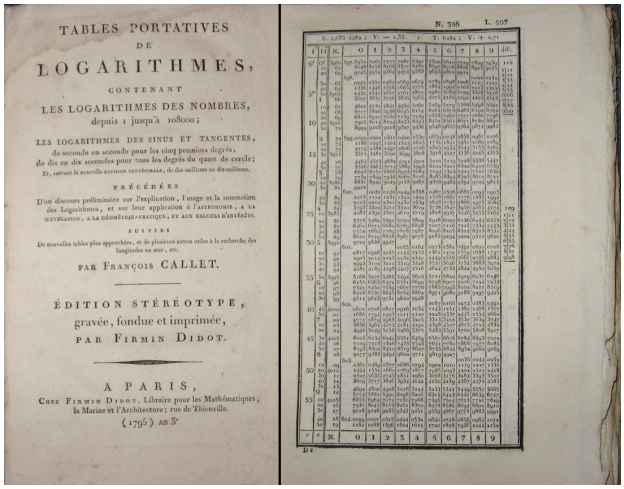
$\log(2) \approx$.....

$\log(3) \approx$.....

$\log(6) \approx$.....

donc $\log(6) = \log(\ldots \times \ldots) =$.....

et donc $\log(3) = \log\left(\frac{\ldots\ldots}{\ldots\ldots}\right) =$.....


TABLES PORTATIVES
DE
LOGARITHMES,
CONTENANT
LES LOGARITHMES DES NOMBRES,
depuis 1 jusqu'à 108000;
LES LOGARITHMES DES SINUS ET TANGENTES,
de seconde en seconde pour les cinq premiers degrés,
de dix en dix secondes pour tous les degrés du quart de cercle;
Et, suivant la nouvelle division centésimale, de dix-millième en dix-millième.
PRÉCÉDÉES
D'un discours préliminaire sur l'explication, l'usage et la nomenclature des Logarithmes, et sur leur application à l'Astronomie, à la Navigation, à la Géométrie-pratique, et aux calculs d'intérêts.
SUIVIES
De nouvelles tables plus approchées, et de plusieurs autres utiles à la recherche des longitudes en mer, etc.
PAR FRANÇOIS CALLET.
ÉDITION STÉRÉOTYPE,
gravée, fondue et imprimée,
PAR FIRMIN DIDOT.
A PARIS,
Chez Firmin Didot, Libraire pour les Mathématiques, la Marine et l'Architecture; rue de Thionville.
(1795) an 3e

$\log(2) \approx$.....

$\log(0{,}5) = \log\left(\frac{\ldots\ldots}{\ldots\ldots}\right) \approx$.....

donc $\log\left(\frac{\ldots\ldots}{\ldots\ldots}\right) =$ .....

$\log(2) \approx$.....

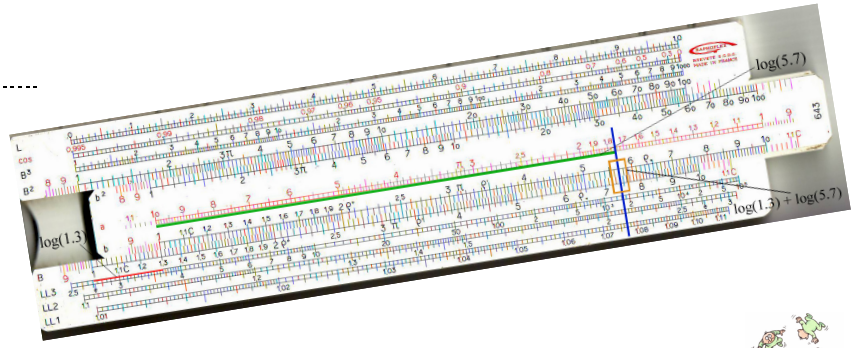
$\log(8) = \log(2^{\cdots}) \approx$.....

donc $\log(\ldots\ldots) =$ .....

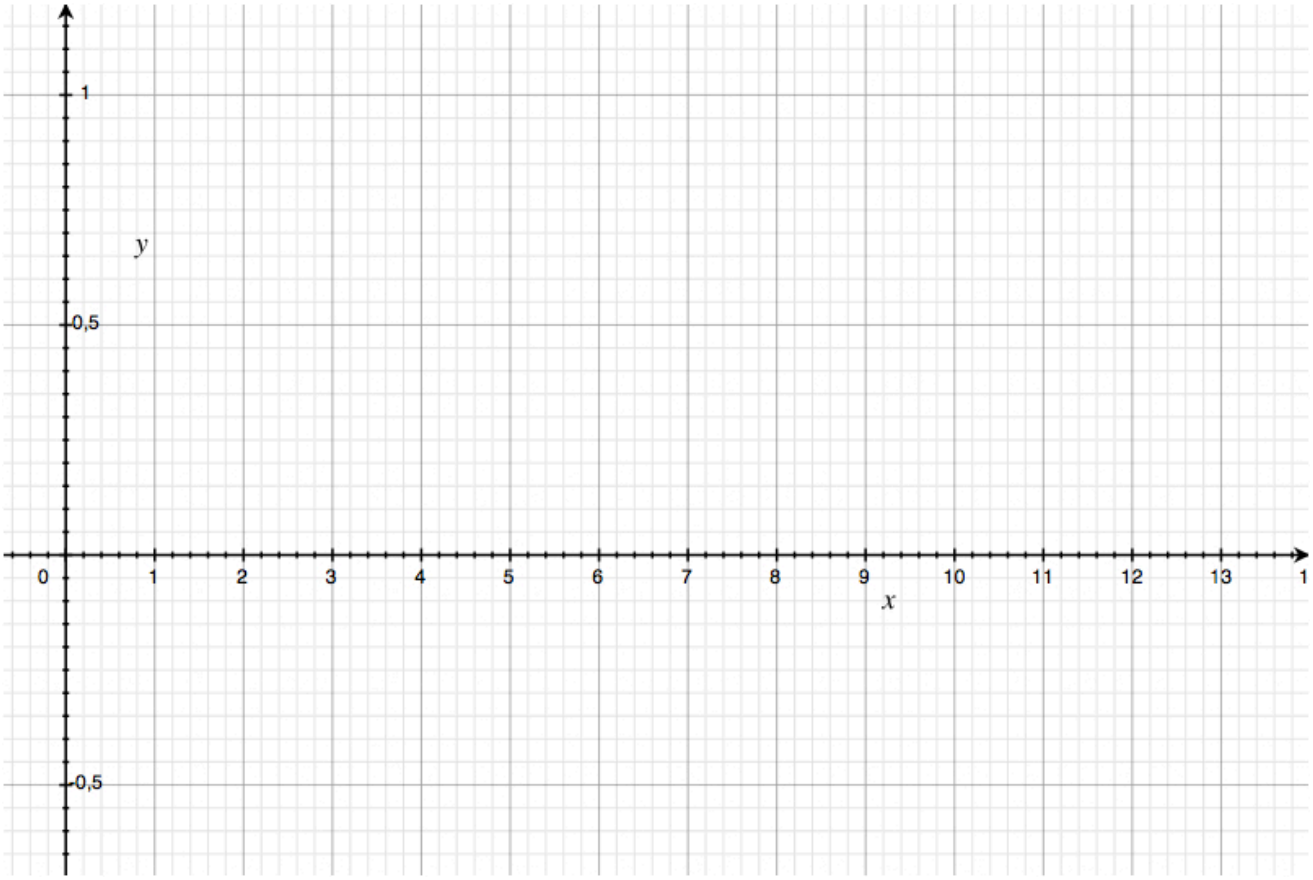
$\log(10) \approx$.....

$\log(100) = \log(10^{\cdots}) \approx$.....

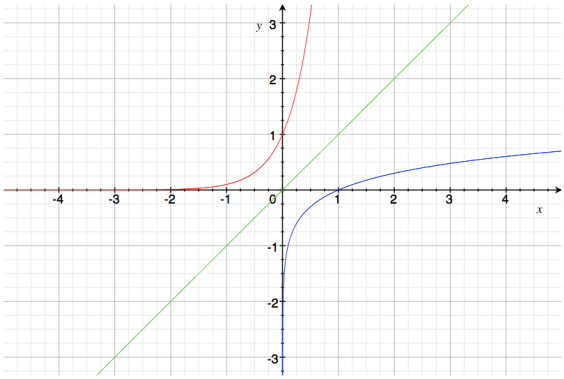
donc $\log(\ldots\ldots.) =$ .....



Placer les points (x ; log x) dans le repère ci-dessous. **Tracer** la courbe représentative.



B.I.2. Connaître la courbe et le sens de variation de la fonction log



Un tracé de la courbe représentative de la fonction log est donné ci-contre (en bleu). Dans un système d'axes orthonormaux, cette courbe est symétrique de celle de la fonction $x \mapsto 10^x$ (en rouge) par rapport à la droite d'équation $y = x$ (en vert).

Activité 7

1. Placez sur la figure le point $M(2 ; \log(2))$ de la courbe en bleu et le point $M'(\log(2) ; 2)$ de la courbe en rouge.

2. Rayez les encadrés inexacts.

B.I.1. Le point M' est / n'est pas le symétrique de M par rapport à la droite d'équation $y = x$.

B.I.2. La courbe de la fonction log « monte » / « descend » donc cette fonction est strictement croissante / décroissante sur $]0 ; +\infty[$.

B.II. Transformer le logarithme décimal d'un produit, d'un quotient, d'une puissance

A retenir:

$\log 1 = 0$; $\log 10 = 1$

$\log(ab) = \log a + \log b$

$\log \frac{a}{b} = \log a - \log b$

donc $\log \frac{1}{a} = -\log a$

$\log a^n = n \log a$

donc $\log 10^n = n \log(10) = n$

$10^{\log(x)} = x$

Activité 5

1. Calculez chacun des nombres suivants <u>sans calculatrice</u>

log(1) = ...;
log(10) = ...;
log(100) = ...;
log(1 000) = ...;
log(0,1) = ...;
log(0,01) = ...;
log(0,001) =.....

Activité 6

1. Cochez la case correspondant à la réponse exacte.

a) $10^{\log(x)}$ et égal à : ☐ log(0,2) ☐ $10^{0,2}$ ☐ 0,2

b) Si un nombre réel a est tel que $10^a = 0,2$, alors a est égal à :
☐ log(0,2) ☐ $10^{0,2}$ ☐ 0,2

c) On déduit de a) et b) que le seul nombre réel a tel que $10^a = 0,2$ est :
☐ log(0,2) ☐ $10^{0,2}$ ☐ 0,2

2. Complétez.

a) $10^{\log(7,8)} =$ .....

b) Si un nombre réel a est tel que $10^a = 0,2 = 7,8$, alors a = ...

c) On déduit de a) et b) que log(.....) est le seul nombre réel a tel que $10^a = 7,8$.

3. Complétez.

a) $\log(10^{-4}) =$.....

b) $\log(10^{2,5}) =$.....

c) 1 000 = $10^{\cdots\cdots}$ donc log(1 000) = $\log(10^{\cdots\cdots}) =$.....

d) 0,1 = $10^{\cdots\cdots}$, donc log(0,l) =.....=.....

Activité 8

1. Reliez chacun des nombres de gauche au nombre de droite qui lui est égal.

$\log(2\times5)$ •	• -log(5)
$\log\left(\frac{2}{5}\right)$ •	• log(2) + log(5)
$\log\left(\frac{1}{5}\right)$ •	• 2log(2)
log(4) •	• log(2)-log(5)

2. Complétez en utilisant l'un des signes « = » ou « ^ ».

log(8).....log(16) - log(2) log(8).....log(4) + log(2)

log(8).....log(2^3) log(8).....2log(3)

log(8).....3log(2).

3. Rayez les encadrés inexacts.

a) log(5 000) est égal à $\boxed{\log(5\times10^3)}$ / $\boxed{\log(10\times50^2)}$ donc log(5 000) est égal à

$\boxed{\log(5)+\log(10^3)}$ / $\boxed{\log(10)+\log(50^2)}$ c'est-à-dire à $\boxed{\log(5)+3}$ / $\boxed{1+2\log(50)}$

b) log(0,05) est égal à $\boxed{\log(10^2\times5^{-1})}$ / $\boxed{\log(5\times10^{-2})}$, donc log(0,05) est égal à

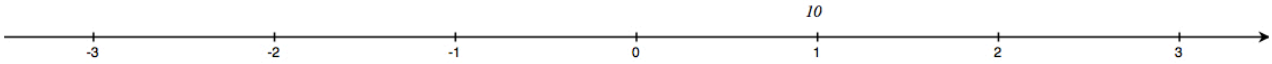
$\boxed{\log(10^2)+\log(5^{-1})}$ / $\boxed{\log(5)+\log(10^{-2})}$, c'est-à-dire à $\boxed{2-\log(5)}$ / $\boxed{\log(5)-2}$

De façon analogue, marquez en rouge cinq autres nombres au-dessus de la droite.
(On obtient ainsi, en rouge, une « graduation logarithmique » de la droite.)

4. La droite graduée ci-dessous possède une graduation linéaire.

Écrire les nombres qui ont pour logarithmes décimaux -3, -2, -1 … au-dessus de l'axe

Exemple: log 10 =1



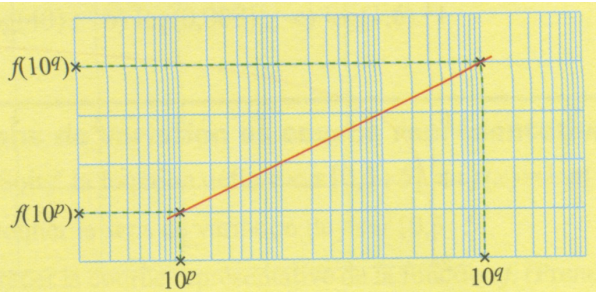
On obtient ainsi, au-dessus de l'axe, une "graduation logarithmique".

Exercices : ☐ **18 p 77** ☐ **21 p 77** ☐ **22 p 77** ☐ **23 p 77**
☐ **27 p 77** ☐ **32 p 78**

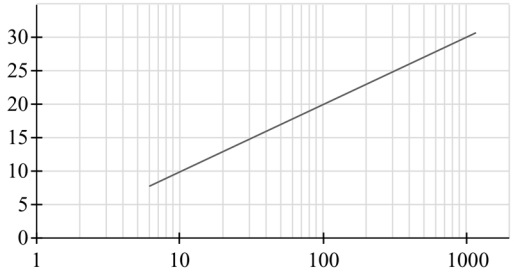
Evaluation Partie B (EM5) le : .....

B.III. Comment exploiter une droite tracée sur papier semi-logarithmique?

Méthode 3



Ici, la graduation sur l'axe des ordonnées est linéaire (c'est-à-dire de type habituel) et celle sur l'axe des abscisses est logarithmique (chaque nombre est représenté par son logarithme décimal ; voir activité 8 précédente, question 4.).
On veut déterminer une expression d'une fonction f, dont la courbe sur papier semi-logarithmique est un segment de droite, pour les abscisses appartenant à un intervalle I.
Étape 1 : Écrire qu'il existe a et b tels que, pour tout x appartenant à I, $f(x) = a\log(x) + b$.
Étape 2 :Lire sur le graphique deux valeurs $f\ (10^p)$ et $f\ (10^q)$ où p et q sont des entiers différents
tels que 10^p et 10^q appartiennent à I.
Étape 3 : Avec les deux valeurs précédentes, écrire un système de deux équations aux deux inconnues a et b, puis résoudre ce système.
Étape 4 : Remplacer a et b par leurs valeurs dans l'expression $f(x) = a\log(x) + b$.



▸ Le segment de droite tracé ci-contre sur papier semi-logarithmique est la courbe représentative d'une fonction f pour les abscisses dans l'intervalle I= [5 ; 1 100]. Déterminez une expression de $f(x)$, sur l'intervalle I.

Solution

Étape 1 On écrit qu'il existe a et b tels que, pour tout x de I, $f(x) = a\log(x) + b$.
Étape 2 On lit sur le graphique que $f(10) =$..... et $f(1\ 000) =$.....
Étape 3 On en déduit le système $\begin{cases} a\log(10) + b = \ldots\ldots \\ a\log(1000) + b = \ldots\ldots \end{cases}$

C'est à dire : $\begin{cases} a\ldots\ldots + b = \ldots\ldots \\ a\ldots\ldots + b = \ldots\ldots \end{cases}$

En écrivant b en fonction de a dans la 1ère équation, on obtient b = ...
En portant cette valeur dans la 2ème équation, on obtient :
.....a + (.....) = ...
c'est à dire .....a = ...
d'où a = ...
En portant cette valeur dans la 1ère équation, on obtient b = ...:

Étape 4 Ainsi $f(x) =$ .....log(x) + ...

Partie C : Résolution d'équations

C.I. Equations du type log (ax) $= b$ (avec a > 0) et des inéquations du type log (ax) $\geq b$ (ou log(ax) $\leq b$) (avec $a > 0$).

Méthode 4 :

Etape 1 : Transformer l'équation sous la forme log (ax) = b (log (ax) $\geq b$)

Etape 2 : « **Prendre** » l'exponentielle de base 10 de chaque côté de l'équation (ou de l'inéquation)

Etape 3 : Utiliser les propriétés du **A.II.1.** et du **B.II**, **isoler** x suivant les règles de la résolution des équations (inéquations).

Etape 4 : Présenter la (ou les) solution (s).

Activité 9

1. Résoudre l'équation suivante 2log ($3x$) = 9

Etape 1 : On transforme l'équation 2log ($3x$) = 9: log ($3x$) = ...

Etape 2 : On écrit l'exponentielle de base 10 de chaque terme de l'équation:

.....

Etape 3 : On utilise la propriété, $10^{logb} = b$: .....

.....

.....

.....

Etape 4 : la solution de l'équation est: x = ...

2. Résoudre l'inéquation suivante log ($5x$) > 6

Etape 1 : L'inéquation log ($5x$) > 6 est déjà sous la forme **log (ax) $\geq b$**.

Etape 2 : On écrit l'exponentielle de base 10 de chaque terme de l'équation:

.....

Etape 3 : On utilise la propriété $10^{logb} = b$: .....

.....

.....

.....

Etape 4 : les solutions de l'inéquation sont: $x \in$ .....

C.II.Equations du type $q^{ax} = b$ et des inéquations du type $q^{ax} \geq b$ (ou $q^{ax} \leq b$).

Méthode 5:

Etape 1 : Transformer l'équation sous la forme $q^{ax} = b$ $(q^{ax} \geq b)$

Etape 2 : prendre le **log** de chaque côté de l'équation (ou de l'inéquation)

Etape 3 : Utiliser les propriétés du **A.II.1.** et du **B.II**, **isoler** x suivant les règles de la résolution des équations (inéquations).

Etape 4 : Présenter la (ou les) solution (s).

Activité 15

1. Résoudre l'équation suivante $2\times 8^{3x} = 9$

Etape 1 : On transforme l'équation $2\times 8^{3x} = 9$: $8^{3x}=$.....

Etape 2 : On écrit le log de chaque terme de l'équation: .....

Etape 3 : On utilise la propriété log $(q^b) = b\times log(q)$ **:**.....

.....

.....

.....

.....

Etape 4 : la solution de l'équation est: $x =$ .....

2. Résoudre l'inéquation suivante $10^{3x} > 14$

Etape 1 : L'inéquation $10^{3x} > 14$est déjà sous la forme $q^{ax} = b$:

.....

Etape 2 : On écrit le log de chaque terme de l'équation: .....

Etape 3 : On utilise la propriété log $(10^b) =$ b .....

.....

.....

.....

Etape 4 : les solutions de l'inéquation sont: $x \in$ .....

Exercices : ☐ **33 p 78** ☐ **34 p 78** ☐ **35 p 78** ☐ **37 p 78**
☐ **38 p 78** ☐ **39 p 78**

Problèmes : ☐ **42 p 79** ☐ **43 p 79** ☐ **44 p 79** ☐**45 p 79**
☐ **50 p 81** ☐ **54 p 82**

Investigations : ☐ **Inv 1 p 85** ☐ **Inv 2 p 86**

Evaluation Chapitre M4 (EM6) le : .....