CONNAÎTRE SA CALCULATRICE

Exploration de la machine

Exercice 1. Chasser l'intrus

Le tableau suivant donne quelques indications sur les symboles employés dans les exercices :

Symbole	Signification	Touches habituelles
$\boxed{+/-}$	Changer de signe	$\boxed{+/-}$ $\boxed{(-)}$ $\boxed{-}$
$\boxed{1/x}$	Prendre l'inverse	$\boxed{1/x}$ $\boxed{x^{-1}}$
$\boxed{x^2}$	Élever au carré	$\boxed{x^2}$
$\boxed{\wedge}$	Élever à une puissance	$\boxed{\wedge}$ $\boxed{x^y}$ $\boxed{y^x}$ $\boxed{\uparrow}$
$\boxed{\times 10^x}$	Décaler la virgule	$\boxed{\times 10^x}$ $\boxed{\text{EE}}$
$\boxed{\hookleftarrow}$	Valider	$\boxed{\hookleftarrow}$ $\boxed{\text{EXE}}$ $\boxed{\text{ENTER}}$

Frapper les séquences suivantes selon la calculatrice utilisée.

Calculatrice de type I : les calculs sont effectués au fur et à mesure

1	$2+7\times 3\boxed{=}$	$(2+7)\times 3\boxed{=}$	$2+7\boxed{=}\times 3\boxed{=}$	
2	$1\div 1+7\boxed{=}$	$1\div(1+7)\boxed{=}$	$8\boxed{\frac{1}{x}}$	$8\boxed{y^x}1\boxed{+/-}\boxed{=}$
3	$7\div 2\times 5\boxed{=}$	$(7\div 2)\times 5\boxed{=}$	$7\div(2\times 5)\boxed{=}$	$7\times 2\boxed{\frac{1}{x}}\times 5\boxed{=}$
4	$7\div 2\div 5\boxed{=}$	$(7\div 2)\div 5\boxed{=}$	$7\div(2\div 5)\boxed{=}$	$7\div 2\boxed{=}\div 5\boxed{=}$
5	$3\boxed{x^2}\boxed{+/-}$	$3\boxed{+/-}x^2$	$0-3\boxed{x^2}\boxed{=}$	
6	$7-2\boxed{x^2}\boxed{=}$	$(7-2)\boxed{x^2}$	$7-2=\boxed{x^2}$	
7	$7\times 2\boxed{y^x}3\boxed{=}$	$(7\times 2)\boxed{y^x}3\boxed{=}$	$2\boxed{y^x}3\boxed{=}\times 7\boxed{=}$	
8	$4\times 49\boxed{\sqrt{x}}\boxed{=}$	$(4\times 49)\boxed{\sqrt{x}}$	$4\boxed{\sqrt{x}}\times 49\boxed{\sqrt{x}}\boxed{=}$	$4\times 49\boxed{=}\boxed{\sqrt{x}}$

Calculatrice de type II : les calculs restent affichés et sont effectués en fin de frappe

1	$2+7\times 3\boxed{\text{EXE}}$	$(2+7)\times 3\boxed{\text{EXE}}$	$2+7\boxed{\text{EXE}}\times 3\boxed{\text{EXE}}$	
2	$1\div 1+7\boxed{\text{EXE}}$	$1\div(1+7)\boxed{\text{EXE}}$	$8\boxed{x^{-1}}\boxed{\text{EXE}}$	$8\boxed{y^x}(-)1\boxed{\text{EXE}}$
3	$7\div 2\times 5\boxed{\text{EXE}}$	$(7\div 2)\times 5\boxed{\text{EXE}}$	$7\div(2\times 5)\boxed{\text{EXE}}$	$7\times 2\boxed{x^{-1}}\times 5\boxed{\text{EXE}}$
4	$7\div 2\div 5\boxed{\text{EXE}}$	$(7\div 2)\div 5\boxed{\text{EXE}}$	$7\div(2\div 5)\boxed{\text{EXE}}$	$7\div 2\boxed{\text{EXE}}\div 5\boxed{\text{EXE}}$
5	$\boxed{(-)}\left(3\boxed{x^2}\right)\boxed{\text{EXE}}$	$\left(\boxed{(-)}3\right)\boxed{x^2}\boxed{\text{EXE}}$	$0-3\boxed{x^2}\boxed{\text{EXE}}$	$(-)3\boxed{x^2}\boxed{\text{EXE}}$
6	$7-2\boxed{x^2}\boxed{\text{EXE}}$	$(7-2)\boxed{x^2}\boxed{\text{EXE}}$	$7-2\boxed{\text{EXE}}\boxed{x^2}\boxed{\text{EXE}}$	
7	$7\times 2\boxed{y^x}3\boxed{\text{EXE}}$	$(7\times 2)\boxed{y^x}3\boxed{\text{EXE}}$	$2\boxed{y^x}3\boxed{\text{EXE}}\times 7\boxed{\text{EXE}}$	
8	$\boxed{\sqrt{\ }}4\times 49\boxed{\text{EXE}}$	$\boxed{\sqrt{\ }}(4\times 49)\boxed{\text{EXE}}$	$\boxed{\sqrt{\ }}4\times\boxed{\sqrt{\ }}49\boxed{\text{EXE}}$	$4\times 49\boxed{\text{EXE}}\boxed{\sqrt{\ }}\boxed{\text{Ans}}\boxed{\text{EXE}}$

Exercice 2. Pour s'entraîner

Calculer à l'aide de la machine :

$A = 13{,}1 \times (-4{,}2)$		$F = \dfrac{74{,}3 - 28{,}12}{4{,}8}$	
$B = 1{,}8 \times \sqrt{2{,}5} - 3{,}24$		$G = 2{,}8 \times \dfrac{12{,}7 - 8{,}4}{11}$	
$C = \sqrt{1{,}69} - 0{,}25$		$H = 3{,}5 \times \dfrac{6{,}5 + 3{,}47}{5{,}8 + 4{,}12}$	
$D = \sqrt{1{,}69 - 0{,}25}$		$I = \sqrt{\dfrac{12{,}4 - 4{,}51}{2{,}7}}$	
$E = 3{,}7 + \sqrt{4{,}8 \times 2{,}7} - 1$		$J = 45{,}3 \times \dfrac{\sqrt{12{,}8 - 5{,}91}}{13{,}4 \times 7{,}6}$	

Exercice 3. De la formule littérale au calcul numérique

En sciences physiques

La résistance R d'un ensemble de deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2, montés en parallèle, est donnée par : $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$. R, R_1 et R_2 sont exprimées en ohms.

Quelle est la résistance obtenue en montant en parallèle deux conducteurs ohmiques de $3\ \Omega$ et $4\ \Omega$?

Quelle doit être la résistance d'un conducteur ohmique associé en parallèle à un conducteur ohmique de $5\ \Omega$ pour obtenir un montage de résistance $2{,}5\ \Omega$?

En mathématiques

Le volume d'une boule de rayon R est donné par la formule : $V = \frac{4}{3}\pi R^3$.

Calculer le volume d'une boule de 2 cm de rayon.

Calculer le rayon d'une boule dont le volume est $10\ \text{cm}^3$ (la racine cubique de x est notée $x^{\frac{1}{3}}$).

Exercice 4. La machine se fait scientifique

1. À l'aide de la calculatrice, compléter le tableau suivant :

1 $\boxed{\text{EXP}}$ 12 $\boxed{=}$ ou 1 $\boxed{\text{EE}}$ 12 $\boxed{=}$ ou $1 \times$ $\boxed{10^x}$ 12 $\boxed{=}$		10 $\boxed{\text{EXP}}$ 12 $\boxed{=}$ ou 10 $\boxed{\text{EE}}$ 12 $\boxed{=}$ ou $10 \times$ $\boxed{10^x}$ 12 $\boxed{=}$	
1 $\boxed{y^x}$ 12 $\boxed{=}$		10 $\boxed{y^x}$ 12 $\boxed{=}$	

2. L'année-lumière ($a.l.$) est une unité de longueur qui correspond à la distance parcourue par la lumière en une année. On retiendra que $1\ a.l.$ correspond à $9{,}461 \times 10^{12}$ km.
   a. Le Soleil est une étoile d'une galaxie appelée « Voie lactée ». Il est situé à $32\,000\ a.l.$ du centre de la galaxie. Le grand diamètre de la galaxie est d'environ $100\,000\ a.l.$ La nébuleuse d'Andromède est une autre galaxie située à environ $2{,}5$ millions d'années-lumière de la Voie lactée. Traduire ces distances en kilomètres.
   b. La Terre est située à environ $149{,}6$ millions de kilomètres du Soleil, la Lune est à environ $300\,000$ km de la Terre. Langon est à 47 km au sud-est de Bordeaux. Traduire ces distances en années-lumière.

Exercice 5. La machine se souvient

Compléter la dernière ligne du tableau suivant et, en utilisant la mémoire de la machine ou une variable pour les calculatrices alphanumériques, remplir les colonnes de pourcentages (arrondis à une décimale).

Répartition du commerce extérieur de l'Europe par produits pour l'année 1985				
Types de produits	**Importations**		**Exportations**	
	en millions d'écus	**%**	**en millions d'écus**	**%**
Alimentation, boissons, tabac	37 824		29 241	
Produits énergétiques	120 185		18 575	
Matières premières	41 623		8 931	
Produits chimiques	22 300		42 077	
Machines, matériel de transports	76 513		138 624	
Autres produits manufacturés	83 832		119 178	
Divers	23 419		21 885	
TOTAL		**100,0**		**100,0**

Aux limites de la machine

Exercice 1. La machine calcule avec des valeurs approchées

Consigne : les élèves sont associés par deux et travaillent en parallèle.

1. Soit $f(x)=\dfrac{(x-2)(2x-5)+10x-4x^2}{(x-2)^2-6}$ (écriture 1).
   a. Écrire $f(x)$ sous forme d'un quotient de deux produits (écriture 2).
   b. Écrire $f(x)$ sous la forme d'un quotient de deux sommes réduites (écriture 3).
   c. L'élève A calcule avec la machine, et en utilisant l'écriture 1, les images par f des nombres suivants : $0\ ;\ 1\ ;\ \dfrac{5}{2}\ ;\ 2-\sqrt{6}\ ;\ 2\ ;\ \sqrt{2}$.
   d. Pendant ce temps l'élève B calcule, sans utiliser la machine, les mêmes images mais en choisissant chaque fois parmi les trois écritures celle qui est la mieux adaptée.
   e. Confronter les résultats trouvés. Lequel des deux élèves a trouvé la valeur exacte de $f\left(\sqrt{2}\right)$?

2. Soit $q=\dfrac{\left(2^9\times 2^2\right)^3}{6^7\times 8^3}$
   a. L'élève B calcule q à l'aide de la calculatrice.
   b. L'élève A calcule q sans utiliser la machine, mais en se servant des propriétés des puissances.
   c. Confronter les deux résultats. Lequel des deux élèves a trouvé la valeur exacte de q ?

Exercice 2. La machine et la notation scientifique

1. La vitesse de la lumière est de $299\,792\,458$ m/s.
   a. Exprimer en km une année-lumière (distance parcourue par la lumière pendant un an).
   Comment la machine écrit-elle ce résultat ? Écrire ce nombre à l'aide d'un entier.

b. L'étoile la plus proche (*Proxima du Centaure*) est à $4{,}22$ années-lumière. Exprimer cette distance en km.

2. On suppose que les neuf planètes de notre système solaire décrivent des orbites qui sont des cercles (ce qui n'est pas tout à fait exact) dont les rayons sont approximativement les nombres indiqués dans le tableau ci-après :

Planètes	Rayon R de l'orbite (en km)	Durée P de la révolution autour du Soleil (en jours)	Vitesse moyenne V (en km/h)	Masse M (en tonnes)
Mercure	57 900 000	87,969		$3{,}25.10^{20}$
Vénus	$1{,}082.10^{8}$	224,701		$4{,}869.10^{21}$
Terre	149 597 870	365,256		$5{,}977.10^{21}$
Mars	$2{,}279.10^{8}$	686,986	86 850	$6{,}432.10^{20}$
Jupiter	$7{,}783.10^{8}$	4 402	46 300	$1{,}8964.10^{24}$
Saturne	1 427 000 000	10 759		$5{,}679.10^{23}$
Uranus	$2{,}869.10^{9}$	30 688	24 500	$8{,}661.10^{22}$
Neptune	$4{,}505.10^{9}$	60 181	19 500	$1{,}052.10^{23}$
Pluton	$5{,}913.10^{9}$	90 467	17 100	$1{,}4.10^{19}$

On veut calculer la vitesse moyenne V (en km/h) de chaque planète.

a. Justifier que : $V = \dfrac{\frac{2\pi R}{P}}{24} = \dfrac{2\pi R}{24P}$ donc que $V \approx 0{,}2618 \times \dfrac{R}{P}$.

b. Compléter la quatrième colonne du tableau (pour multiplier par le facteur $0{,}261\,8$ on devra utiliser la mémoire de la calculatrice ou une variable pour les machines alphanumériques).

Remarque : pour une calculatrice avec facteur constant (Casio 180P,...), taper $0.2618\ \times\times$ *(MK s'écrit sur l'écran) ; puis faire* $(R_1 \div P_1) = \ldots$; $(R_2 \div P_2) = \ldots$; $(R_3 \div P_3) = \ldots$; etc.

3. a. Calculer, en tonnes, la masse totale des planètes.

   b. La masse du Soleil est égale à $324\,000$ fois la masse de la Terre. Calculer la masse du Soleil.

   c. Pour estimer la masse de notre système solaire, peut-on négliger les planètes et ne considérer que le Soleil ?

Exercice 3. La machine cache des chiffres

1. La machine peut-elle calculer la valeur exacte de $\dfrac{43}{7}$?

2. a. Écrire la valeur approchée complète a affichée pour $\dfrac{43}{7}$.

   b. Compter le nombre total de chiffres, s, qu'affiche votre machine pour écrire a. Ce nombre s est appelé le nombre de chiffres significatifs que fournit la machine pour a (registre d'affichage).

3. a. Effectuer à la machine le calcul $\dfrac{43}{7} - a$. Que constate-t-on ?

   b. En déduire, avec le maximum de précision, une valeur approchée de $\dfrac{43}{7}$.

   c. Avec combien de chiffres significatifs de $\dfrac{43}{7}$ votre machine calcule-t-elle ? (Dans son registre de calcul, la calculatrice utilise plus de chiffres que dans le registre d'affichage ; ces chiffres supplémentaires sont appelés chiffres de garde).

Exercice 4. La machine ment

1. Compléter : $\frac{1}{3} \approx$
2. Compléter le tableau suivant en effectuant les calculs avec et sans machine, sachant que :

$$a_1 = \frac{1}{3} \; ; \; a_2 = 1000a_1 - 333 \; ; \; a_3 = 1000a_2 - 333 \; ; \; a_4 = 1000a_3 - 333 \; ; \text{ etc.}$$

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6
Avec machine						
Sans machine	$\frac{1}{3}$					

Pourquoi une telle défaillance ?

Exercice 5. La machine délire

Mettre en mémoire les entiers naturels $x = 1\,960$ et $y = 4\,801$.
On veut calculer le nombre $A = 36x^4 - y^4 + 2y^2$ de trois façons différentes.

1. Calculer A à l'aide de la machine.

2. On veut réaliser un calcul approché de A en remarquant que $\frac{y}{x}$ est proche de $\sqrt{6}$.

   a. Comparer les valeurs affichées par la machine pour $\sqrt{6}$ et pour $\frac{y}{x}$.

   b. Comparer $36x^4$ et y^4 en remplaçant y par $x\sqrt{6}$. Que devient alors A ?

   c. Calculer A en utilisant l'expression obtenue à la question précédente et comparer les résultats avec ceux obtenus à la question 1.

3. Factoriser $36x^4 - y^4$.

   Calculer, à l'aide de la machine, $6x^2 - y^2$.

   Calculer *A* en simplifiant son expression.

4. Quelle est la valeur exacte de A ?