// Les algorithmes suivants sont destinés aux élèves de CM2 "mordus" au langage LOGO . Difficulté : +++++ //

// Problème n°1 : trouve un nombre dont le reste de la division par 2, par 3 par 5 et par 7 donne 1. Y en a t-il d'autres ?
Solution en deux temps:
1) Faire construire par LOGO les listes de nombres non-multiples par 2, 3, 5 et 7.
(Pour la division par 2, on aura U(n)=(2* n) + 1 avec n= 1, 2, 3 ...)
2) Parcourir la liste la plus courte (ici la liste des non-multiples de 7) et rechercher pour chaque élément de la liste s'il ne figure pas dans les trois autres listes. Si c'est le cas, retenir cet élément pour affichage.
//

```
efftxt
donne "liste2 [] donne "liste3 [] donne "liste5 [] donne "liste7 []
ecl [ Construction des listes de nombres des non-multiples. ]
répète 300 [ // nombre à modifier selon l'envie (et le temps ! ) //
donne "liste2 ph :liste2 (2* boucle) +1
donne "liste3 ph :liste3 (3* boucle) +1
donne "liste5 ph :liste5 (5* boucle) +1
donne "liste7 ph :liste7 (7* boucle) +1
]
donne "indice 1 donne "max item :liste2 card :liste2
ecl [ Recherche des solutions: ]
tantque (item :liste7 :indice ) < :max [
si ( membre? item :liste7 :indice :liste2 ) et
( membre? item :liste7 :indice :liste3 ) et
( membre? item :liste7 :indice :liste5 ) ecl item :liste7 :indice
donne "indice :indice + 1
]
```

// Les 7 premiers nombres-solutions sont: 211, 421, 631, 841, 1051, 1261 et 1471 .
Pour les obtenir, remplacer la ligne:
répète 300 [
par:
répète 800 [
//

// Les deux problèmes suivants doivent être traités dans l'ordre 2a puis 2b, car ils nécessitent tous deux une technique de programmation pour extraire la partie décimale d'un nombre qui est illustrée dans le problème 2a. //

// Problème n°2a : Calcule et affiche le chiffre de s unités de tous les nombres compris entre 10 et 99. (il y a donc 90 résultats). Que remarques-tu ?//

```
pour problème2a
efftxt
donne "nombre 10
tantque :nombre <100 [
ecl (( :nombre / 10 ) - (entier( :nombre / 10) )) *10
// On divise d'abord le nombre par 10 que l'on soustrait à la partie entière de ce résultat, ce qui a pour effet d'obtenir la partie décimale (le chiffre des unités). On multiplie ensuite cette partie décimale par 10 pour obtenir le chiffre des unités en valeur entière.//
donne "nombre :nombre + 1
]
fin
```

// Problème n°2b : trouve tous les nombres inférie urs à 100 qui, multipliés chacun par eux-mêmes, terminent le nombre produit (ex: 25x25 = 625). //

```
pour problème2b
efftxt
répète 100 [
donne "résultat boucle * boucle
teste boucle < 10
sivrai donne "diviseur 10
sifaux donne "diviseur 100
donne "résu ((:résultat / :diviseur)- ((entier (:résultat / :diviseur)))) * :diviseur
si (boucle = :résu) ecl ph boucle :résultat
]
fin

problème2b
```

// A savoir:
un nombre est dit automorphe s'il se termine par lui-même quand on l'élève au carré (ou à la puissance 2).
//

```
// Voici deux exemples de problèmes (classiques) en résolution par "tâtonnement numérique". Ces algorithmes
procèdent de la même façon que l'élève en se basant sur les contraintes figurant dans chaque énoncé.//

// problème n°3 //
efftxt
écrisligne [Je suis un nombre. Le produit de mes trois chiffres est 12. La somme de mes chiffres est 7. Qui suis-je ?]

    donne "u 0 donne "d 0 donne "c 1
  tantque (:c < 9) et ((:c *:d * :u)<>12) et ((:c + :d + :u)<>7) [
                                    donne "d 0
     si ((:c *:d * :u)=12) et ((:c + :d + :u)=7) écrisligne phrase phrase :c :d :u
       tantque (:d < 9) et ((:c *:d * :u)<>12) et ((:c + :d + :u)<>7) [
                                          donne "u 0
                    si ((:c *:d * :u)=12) et ((:c + :d + :u)=7) écrisligne phrase phrase :c :d :u
                   tantque (:u < 9) et ((:c *:d * :u)<>12) et ((:c + :d + :u)<>7) donne "u :u + 1
                      si ((:c *:d * :u)=12) et ((:c + :d + :u)=7) écrisligne phrase phrase :c :d :u
                                             donne "d :d + 1
                                                ]
                      si ((:c *:d * :u)=12) et ((:c + :d + :u)=7) écrisligne phrase phrase :c :d :u
                                          donne "c :c + 1
                                             ]
 si ((:c *:d * :u)=12) et ((:c + :d + :u)=7) écrisligne phrase phrase :c :d :u

// problème n°3bis //

écrisligne [Je suis un nombre. Le produit de mes trois chiffres est 12. La somme de mes chiffres est 8. Qui suis-je ?]

    donne "u 0 donne "d 0 donne "c 1
  tantque (:c < 9) et ((:c *:d * :u)<>12) et ((:c + :d + :u)<>8) [
                                    donne "d 0
      si ((:c *:d * :u)=12) et ((:c + :d + :u)=8) écrisligne phrase phrase :c :d :u
       tantque (:d < 9) et ((:c *:d * :u)<>12) et ((:c + :d + :u)<>8) [
                                          donne "u 0
                    si ((:c *:d * :u)=12) et ((:c + :d + :u)=8) écrisligne phrase phrase :c :d :u
                   tantque (:u < 9) et ((:c *:d * :u)<>12) et ((:c + :d + :u)<>8) donne "u :u + 1
                      si ((:c *:d * :u)=12) et ((:c + :d + :u)=8) écrisligne phrase phrase :c :d :u
                                             donne "d :d + 1
                                                ]
                      si ((:c *:d * :u)=12) et ((:c + :d + :u)=8) écrisligne phrase phrase :c :d :u
                                          donne "c :c + 1
                                             ]
 si ((:c *:d * :u)=12) et ((:c + :d + :u)=8) écrisligne phrase phrase :c :d :u

// Voici les algorithmes généraux qui résolvent les problèmes n°3 et 3bis. La taille du nombre ainsi q ue le produit et la
somme des chiffres sont paramétrables à volonté. Seulement pour les experts ! //

pour calculeproduit
donne "p 1
répète card :listechiffres donne "p :p * item :listechiffres boucle
rends :p = :produit
fin

pour calculesomme
donne "s 0
répète card :listechiffres donne "s :s + item :listechiffres boucle
rends :s = :somme
fin

efftxt
écrisligne [ nombre de chiffres: ] donne "chiffres lisnombre écrisligne :chiffres effl
donne "nombre puissance 10 :chiffres - 1
écrisligne [ valeur du produit des chiffres: ] donne "produit lisnombre écrisligne :produit effl
écrisligne [ valeur de la somme des chiffres: ] donne "somme lisnombre écrisligne :somme effl
donne "nbreboucles 0
répète :chiffres donne "nbreboucles :nbreboucles + (9 * puissance 10 boucle -1 )
écrisligne phrase :nbreboucles [ cas à examiner. ]
répète :nbreboucles [
                    donne "listechiffres sépare :nombre
              // On transforme le nombre en liste, chaque chiffre du nombre devient un item. //
           si (calculeproduit et calculesomme) écrisligne phrase phrase boucle [:] :nombre
                    donne "nombre :nombre + 1
                ]

// On aurait très bien pu stopper l'algorithme au premier nombre-solution rencontré et permuter ensuite ses chiffres
pour obtenir les autres nombres-solutions. Qui a  trouvé ce nouvel algorithme, nécessairement plus rapide ? //
```

// Le dernier problème requiert véritablement un talent en programmation informatique de la part des élèves. Il utilise une primitive de travail sur les listes (item) ainsi qu'une primitive (ascii) qui donne le code correspondant du caractère alphabétique qui lui est passé en argument. Intéressant mais très compliqué. A ne montrer aux élèves qu'après avoir recherché la solution manuellement. //

// problème n°4 //

écrisligne [Pour connaître la valeur d'un mot, Rose a inventé un système de mesure dont l'unité est le pimètre. Chaque lettre est égale à son rang dans l'ordre alphabétique. Par exemple, A = 1, B = 2, C = 3 et ainsi de suite. Rose attribue le nombre correspondant à chaque lettre et additionne ces nombres. Puis, elle divise par le nombre de lettres. Ainsi, POIS = (16 + 15 + 9 + 19) ÷ 4 = 14 ¾ pimètres. Elle m'a dit :
Si on calcule successivement les pimètres des mots VOIR puis BON, JOUR et enfin un autre mot de trois lettres qui est une partie du corps, la somme totale des quatre pimètres est de 55 pimètres. Quel est ce mot ?]

```
pour rang :lettre
donne "c ascii :lettre
teste :c > 96
sivrai rends :c -96
sifaux rends :c - 64
fin

pour pimètre :p
donne "k []
répète card :p donne "k ph :k sépare item :p boucle
donne "p 0
répète card :k donne "p :p + rang item :k boucle
rends entier (:p / card :k)
fin

efftxt
ecl phrase "COU: (pimètre [ VOIR ]) + (pimètre [ BON  ]) + (pimètre [ JOUR ]) + (pimètre [ COU ])
```

// mais qui est différent de : //

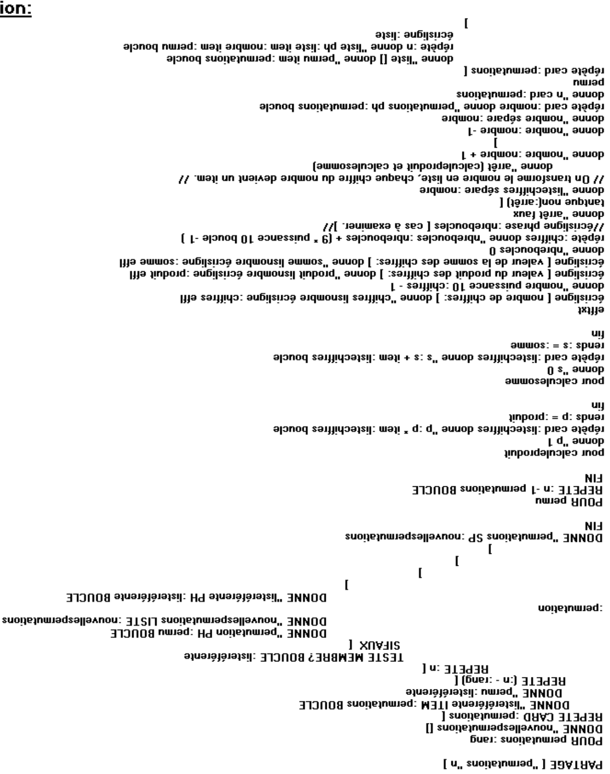
```
ecl phrase [ VOIR BON  JOUR COU:]  pimètre [ VOIR BON  JOUR COU]
```

// Une fausse solution aurait été d'essayer: //

```
ecl phrase "NEZ: (pimètre [ VOIR ]) + (pimètre [ BON  ]) + (pimètre [ JOUR ]) + (pimètre [ NEZ ])
```

Solution du problème n°3bis:

Solution:



```
PARTAGE [ "permutations "n ]

POUR permutations :rang
DONNE "nouvellespermutations []
REPETE CARD :permutations [
        DONNE "listeréférente ITEM :permutations BOUCLE
         DONNE "permu :listeréférente
         REPETE (:n - :rang) [
                      REPETE :n [
                               TESTE MEMBRE? BOUCLE :listeréférente
                                SIFAUX  [
                                        DONNE "permutation PH :permu BOUCLE
                                        DONNE "nouvellespermutations LISTE :nouvellespermutations
:permutation
                                        DONNE "listeréférente PH :listeréférente BOUCLE
                                      ]
                               ]
                          ]
                      ]
DONNE "permutations SP :nouvellespermutations
FIN

POUR permu
REPETE :n -1 permutations BOUCLE
FIN

pour calculeproduit
donne "p 1
répète card :listechiffres donne "p :p * item :listechiffres boucle
rends :p = :produit
fin

pour calculesomme
donne "s 0
répète card :listechiffres donne "s :s + item :listechiffres boucle
rends :s = :somme
fin

efftxt
écrisligne [ nombre de chiffres: ] donne "chiffres lisnombre écrisligne :chiffres effl
donne "nombre puissance 10 :chiffres - 1
écrisligne [ valeur du produit des chiffres: ] donne "produit lisnombre écrisligne :produit effl
écrisligne [ valeur de la somme des chiffres: ] donne "somme lisnombre écrisligne :somme effl
donne "nbreboucles 0
répète :chiffres donne "nbreboucles :nbreboucles + (9 * puissance 10 boucle -1 )
//écrisligne phrase :nbreboucles [ cas à examiner. ]//
donne "arrêt faux
tantque non(:arrêt) [
donne "listechiffres sépare :nombre
// On transforme le nombre en liste, chaque chiffre du nombre devient un item. //
          donne "arrêt (calculeproduit et calculesomme)
donne "nombre :nombre + 1
                     ]
donne "nombre :nombre -1
donne "nombre sépare :nombre
répète card :nombre donne "permutations ph :permutations boucle
donne "n card :permutations
permu
répète card :permutations [
                           donne "liste [] donne "permu item :permutations boucle
                           répète :n donne "liste ph :liste item :nombre item :permu boucle
                           écrisligne :liste
                         ]
```