

Exercice 1 : Vérification du TD

Testez systématiquement tous les exemples Caml qui ont été donnés en TD. Testez, avec encore plus de soin, les petits programmes Caml que vous avez vous-même écrits.

Exercice 2 : Années bissextile

Écrivez et testez la fonction de détermination des années bissextiles utilisant le moins d'expressions conditionnelles possibles (voire pas du tout !).

Pour tester votre fonction, nous vous rappelons les quelques faits suivants :

année	1000	2000	1600	1996	1995	2001	1604
bissextile	non	oui	oui	oui	non	non	oui

Exercice 3 : Calcul de l'arrondis de nombres réels

Avec une précision fixe

Écrivez une fonction Caml qui calcule l'arrondi, au plus proche entier, d'un décimal donné. Écrivez une fonction qui donne l'arrondi au plus proche demi-point (`arr 1.43 = 1.5`, et `arr 1.1 = 1`).

Avec une précision donnée (optionnel)

Écrivez une fonction qui calcule des arrondis à n chiffres après la virgule, n étant un second paramètre de la fonction (`arrondi 1.2345 2 = 1.23`).

Exercice 4 : Un peu de chimie

La résolution analytique de l'équation de Schrödinger appliquée à l'atome d'hydrogène permet de déterminer la relation existant entre la longueur d'onde d'un photon émis lors de la dés-excitation d'un électron (*cf.* cours de chimie du 1^{er} semestre). L'expression classique de cette relation est :

$$\frac{1}{\lambda} = R_{\infty} \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

où $R_{\infty} = 1.097 * 10^7 \text{ m}^{-1}$ est la constante de Rydberg, et $n_1 < n_2$. Une même valeur de n_1 définit une série spectroscopique : $n_1 = 1$, série de Lyman ; $n_1 = 2$, série de Balmer ; $n_1 = 3$, série de Paschen.

Fonctions calculant les séries spectroscopiques

Écrivez trois fonctions Caml, appelée `Lyman`, `Balmer` et `Paschen`, qui calculent les valeurs de la longueur d'onde émise pour les différentes valeurs raisonnables de n_2 .

Avec la première de ces fonctions, vous devez retrouver les valeurs suivantes :

n_2	2	3	4	5	6	7
λ (en nm)	121.54	102.55	97.23	94.95	93.76	93.06

Généralisation (optionnelle)

Écrivez une fonction LBP qui donne la valeur des longueurs d'ondes émises en fonction des deux arguments n_1 et n_2 . Il est préférable que cette fonction vérifie que les arguments sont cohérents.

Exercice 5 : Expressions bizarres

Les expressions suivantes sont quelquefois correctes, quelquefois incorrectes et souvent surprenantes ! Tapez ces expressions, **observez** les résultats, notez-les et **expliquez** le résultat. Vous corrigerez les expressions rejetées par Caml en justifiant votre correction.

```
let rac_pi = sqrt(22 / 7) ;;           1 / 2 = 0 ;;

let pair = function n -> 2 * (n / 2) = n ;;

let a = 2.0 and b = 1.0 and c = 1.0 ;;
let delta = b *. b -. 4.0 a *. c ;;
let r1 = if (delta >= 0.0)
  then ((sqrt delta) -. b) /. a /. 2.0
  else "pas de racine"
and r2 = if (delta >= 0.0)
  then ((sqrt delta) +. b) /. a /. 2.0
  else "pas de racine" ;;

let entier = function x -> float_of_int (int_of_float x) = x ;;
let oups = function num -> if (entier num)
  then int_of_float num
  else num ;;

let f = function n -> 2 * n ;;           let g = function n -> n + n ;;
f = g ;;                               (f 2) = (g 2) ;;

let bencaalors = function n ->
if ( (exp (float_of_int n) *. (log 10.0)) <>
      (exp (float_of_int n) *. (log 10.0) +. 1.0) )
  then "tout va bien"
  else "euh ...";;
bencaalors 8 ;;           bencaalors 10 ;;           bencaalors 40 ;;
```