

Interrogation écrite 3

INF 201 — IMA1— 30/03/2022 — 30 minutes

Exercice 1. (/2) On rappelle que la factorielle de $n \in \mathbb{N}$ est définie par:

$$n! = \prod_{i=1}^n i = n \times (n-1) \times \dots \times 1 \text{ et } 0! = 1$$

Donner la spécification de `fact(n)`:

PROFIL:

SÉMANTIQUE:

EXEMPLE: `fact(4)` =

Donner une implémentation **récurive** en OCaml de `fact(n)`:

Exercice 2. (/8) On rappelle qu'en arithmétique le PGCD de deux nombres est le plus grand entier qui les divise simultanément. Par exemple $\text{PGCD}(15, 12) = 3$. On a alors $\forall k \in \mathbb{N}, \text{PGCD}(k, 0) = k$ et on rappelle aussi la propriété suivante pour $a > b \geq 0$:

$$\text{PGCD}(a, b) = \text{PGCD}(b, a - b)$$

Calculer à la main:

`PGCD(21,14)=`

`PGCD(121,132)=`

Donner une implémentation de `pgcd` en OCaml, votre fonction devra être **récurive** et devra traiter les cas $a < b$ ou $b < a$.

Exemples:

```
# pgcd 12 15;;  
- : int = 3
```

```
# pgcd 15 12;;  
- : int = 3
```

```
# pgcd 1024 577;;  
- : int = 1
```

Montrer que votre fonction termine en spécifiant une **mesure**:

Exercice 3. (/10) On souhaite écrire des fonctions sur le type `list` de OCaml. Évidemment on n'utilisera **aucune** fonction du module `List` dans cet exercice. Toutes les fonctions devront être **récurives**. Pour chaque fonction on donnera le profil et un exemple significatif. Il n'est pas nécessaire de spécifier les types dans la fonction OCaml.

Question 1. Écrire une fonction `longueur` qui renvoie la longueur d'une liste. On pose `longueur [] = 0`.

PROFIL:	EXEMPLE:
---------	----------

Question 2. Écrire une fonction `concatener` qui concatène deux listes ensemble. **Interdiction** d'utiliser la primitive `@!`

PROFIL:	EXEMPLE:
---------	----------

Question 3. Écrire une fonction `retourner` qui renverse l'ordre des éléments d'une liste. On pourra faire appelle à `concatener`.

PROFIL:	EXEMPLE:
---------	----------

Question 4. Écrire une fonction `comparer` qui teste l'égalité de deux listes, elle renvoie `true` si tous les éléments sont égaux et `false` si au moins un élément est différent. *Attention aux cas ou les listes sont de longueurs différentes ...*

PROFIL:	EXEMPLE:
---------	----------

Question 5. Écrire une fonction `appliquer` qui applique une fonction sur tous les éléments d'une liste. Pour l'exemple on pourra prendre une liste d'entiers et la fonction carré.

PROFIL:	EXEMPLE:
---------	----------

Question 6. Montrer que la fonction `longueur` termine en spécifiant une mesure.

--