QUELQUES INSTRUCTIONS POUR LE TP

L'appel [N, T, Z, ..., X] = simulationDonnees simule une expérience aléatoire.
Celle-ci renvoie en particulier les structures de données suivantes :

	indice temps	0	1	2		k-1	k		N-1
Z =		×	z_1		...	z_{k-1}	z_k	...	z_{N-1}
	indice colonne MATLAB	1	2	3		k	k+1		N

- N colonnes, accessibles via Z(:,1) ... Z(:,N).
- Chaque j-ème colonne Z(:,j) contient l'observation z_{j-1} à l'instant (j-1).
- Z(:,1) est peuplée de NaN's car pas d'observation z_0 à l'instant initial 0.

X =	x_0	x_1		...	x_{k-1}	x_k	...	x_{N-1}

- Même structure pour la variable X qui contient la séquence des états cachés. Comme nous sommes en simulation, ceux-ci sont disponibles...

Veiller à adopter des structures de données pour X_{pred}, P_{pred}, X_{est}, P_{est}, K qui préservent cet alignement temporel, sous peine de risque d'erreurs ! Par exemple, en utilisant des tableaux de cellules...

	indice temps	0	1	2		k-1	k		N-1
X_{pred} =		Xpred{1} $\hat{x}_{0\|-1}$	Xpred{2} $\hat{x}_{1\|0}$		...	Xpred{k}	Xpred{k+1} $\hat{x}_{k\|k-1}$	...	Xpred{N} $\hat{x}_{N-1\|N-2}$
P_{pred} =		Ppred{1} $P_{0\|-1}$	... $P_{1\|0}$		...		$P_{k\|k-1}$	...	Ppred{N} $P_{N-1\|N-2}$
X_{est} =		Xest{1} $\hat{x}_{0\|0}$			...	$\hat{x}_{k-1\|k-1}$	$\hat{x}_{k\|k}$	...	Xest{N} $\hat{x}_{N-1\|N-1}$
P_{est} =		Pest{1} $P_{0\|0}$	... $P_{1\|1}$		...	$P_{k-1\|k-1}$	$P_{k\|k}$	...	$P_{N-1\|N-1}$
K =		K{1} K_0	... K_1		...	K_{k-1}	K_k	...	K_{N-1}
	indice colonne MATLAB	1	2	3		k	k+1		N

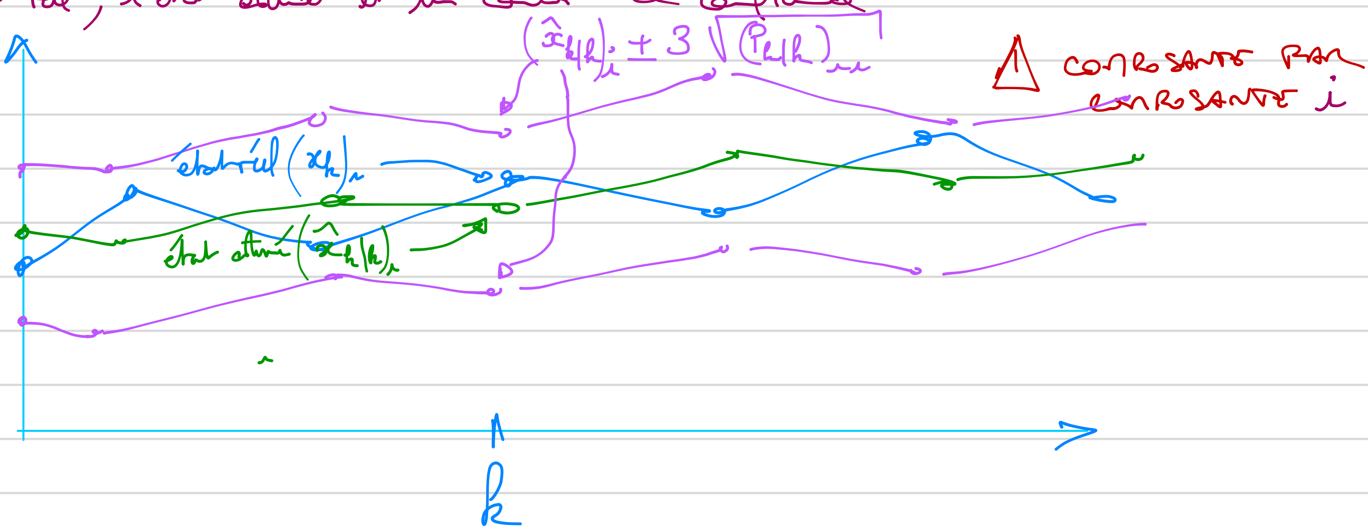
INIT

TIME UPDATE

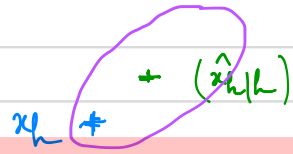
MEASUREMENT UPDATE

MAIS AUSSI ...

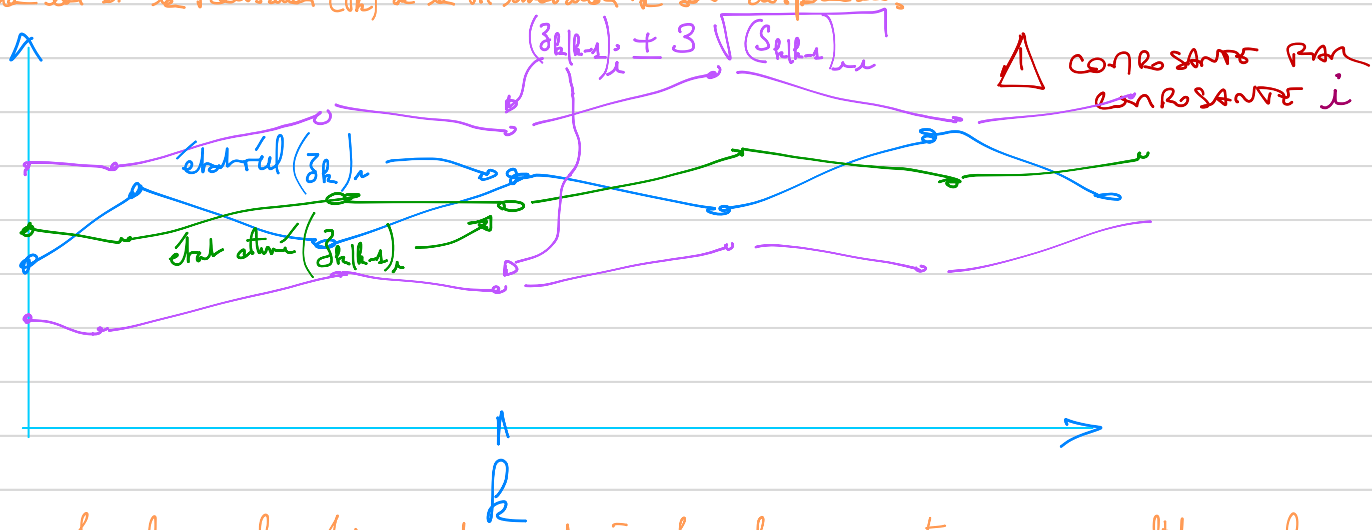
- Afficher en abscisse le temps et en ordonnée
  - l'état réel, l'état estimé et un couloir de confiance



- ⚠ NOTA : "dans la vraie vie", le vecteur d'état réel est inconnu donc aucun moyen de vérifier qu'il se trouve dans un tel intervalle de confiance. Si le filtre est bien "tuné", alors il garantit que c'est le cas
- NOTA 2 : on peut très bien proposer des ensembles de confiance pour des groupes de composantes du vecteur d'état → on obtient pour chaque instant k un ellipse/ellipsoïde de la forme



- Et pour la surveillance de l'innovation on peut imaginer de faire la même chose, avec la différence fondamentale que à la fois la loi et la réalisation (γ_k) de la VA innovation Γ_k sont disponibles !



→ NOTA : il y a plus malin que le graphique ci-dessus, et même plus malin que son extension au cas multidimensionnel en introduisant des ellipses de confiance : il suffit de remarquer que $\Gamma_k \sim \mathcal{N}(0, S_{k|k-1}) \Rightarrow \Gamma_k^T S_{k|k-1}^{-1} \Gamma_k$ (VA innovation quadratique normalisée) $\sim \chi^2_{m_r}$ où le nombre m_r de ddl est égal à m_z ; de plus, alors que $\Gamma_k^T S_{k|k-1}^{-1} \Gamma_k$ est la somme des carrés de m_z VA Gaussiennes scalaires iid selon $\mathcal{N}(0,1)$, en vertu de la blancheur de $\Gamma_{k-L+1:k}$ sur toute fenêtre de taille L, alors $\Delta_k = \sum_{l=0}^{L-1} \Gamma_{k-l}^T S_{k-l|k-l-1}^{-1} \Gamma_{k-l} \sim \chi^2_{(m_z L)}$, ie somme des carrés de $m_z L$ VA Gaussiennes scalaires iid selon $\mathcal{N}(0,1)$

Il suffit alors de tester si $\Delta_k \in [0; \alpha^2]$ où α est défini de telle sorte que la loi de $\chi^2_{(n_2 L)}$ se réalise dans $[0, \alpha^2]$ avec une probabilité p donnée (e.g, $p = 99\%$)

↳ cf commande chi2inv, site web stattrek.com, etc