

<i>Prénom</i>	<i>Nom</i>
---------------	------------

Contrôle continu indicatif du 16 novembre 2023

(36 points)

Chrome (10 points)

Pour un problème avec:

- des observations de **types différents, corrélées**,
- certaines conditions **linéaires** et d'autres **non-linéaires**,

marquez si l'élément de la colonne influence celui de la ligne.

Répondre par **OUI** ou **NON**, +1/2 point par réponse correcte, -1/2 point par faute.

Un éventuel solde négatif ne sera pas reporté sur les autres exercices!

cause → ↓ effet	nombre d'observations n	conditions f(ℓ)	écarts-types <i>a priori</i> $\sigma_{\ell 1} \dots \sigma_{\ell n}$	corrélations $\rho_{\ell_1 \ell_2} \dots \rho_{\ell_{n-1} \ell_n}$
écarts de fermeture w				
dérivées partielles B				
observations compensées $\hat{\ell}_1 \dots \hat{\ell}_n$				
<u>taille</u> de la matrice de co- variance des obs. comp. K_{ℓℓ}				
quotient global " $\hat{\sigma}_0 / \sigma_0$ "				

Nickle (10 points)

Vous avez résolu un problème de chimie computationnelle, qui comportait 9 observations:

obs = [SAS SAL SWS SWL SOS SOL logKAW logKOW logKOA]'

et 6 conditions.

$$\begin{aligned}
 S_{AL} &= S_{AS}/f \\
 S_{WL} &= S_{WS}/f \\
 S_{OL} &= S_{OS}/f \\
 \log(S_{AL}) - \log(S_{WL}) - \log(K_{AW}) &= 0 \\
 \log(S_{WL}) - \log(S_{OL}) + \log(K_{OW}) &= 0 \\
 -\log(S_{AL}) + \log(S_{OL}) - \log(K_{OA}) &= 0
 \end{aligned}$$

En fait, pour éliminer le quotient de fugacité (f) inconnu, vous aviez formé 2 conditions à partir des 3 premières. Ainsi la redondance était de 5.

La compensation conditionnelle des données de l'exercice 8 du cours a livré les résultats suivants.

vcomp =	lcomp =	sigmavcomp =	signalcomp =
3.6261e-06	1.2564e-03	2.2168e-05	3.0617e-05
-2.4722e-07	1.7825e-04	3.1124e-06	4.3392e-06
2.1254e-03	1.4287e-01	2.5722e-03	3.5080e-03
-2.6987e-04	2.0270e-02	3.4659e-04	4.8977e-04
-1.1533e+02	7.0753e+03	1.1975e+02	1.7105e+02
1.6169e+01	1.0038e+03	1.8189e+01	2.4607e+01
-1.0415e-01	-2.0559e+00	9.9173e-02	1.2833e-02
1.2513e-01	4.6949e+00	9.9179e-02	1.2784e-02
-9.0728e-02	6.7507e+00	9.9175e-02	1.2820e-02

Rvcomp =								
1.00	-0.95	-0.48	0.45	-0.52	0.50	-0.11	0.00	0.11
-0.95	1.00	0.50	-0.52	0.45	-0.48	-0.11	0.00	0.11
-0.48	0.50	1.00	-0.95	-0.50	0.48	0.11	0.11	-0.00
0.45	-0.52	-0.95	1.00	0.47	-0.50	0.11	0.11	0.00
-0.52	0.45	-0.50	0.47	1.00	-0.95	-0.00	-0.11	-0.11
0.50	-0.48	0.48	-0.50	-0.95	1.00	0.00	-0.10	-0.11
-0.11	-0.11	0.11	0.11	-0.00	0.00	1.00	-0.01	0.01
0.00	0.00	0.11	0.11	-0.11	-0.10	-0.01	1.00	-0.01
0.11	0.11	-0.00	0.00	-0.11	-0.11	0.01	0.01	1.00

Rlcomp =								
1.00	0.49	0.25	-0.23	0.26	-0.27	0.60	-0.02	-0.62
0.49	1.00	-0.26	0.26	-0.23	0.25	0.60	-0.01	-0.62
0.25	-0.26	1.00	0.49	0.26	-0.26	-0.62	-0.62	0.01
-0.23	0.26	0.49	1.00	-0.24	0.26	-0.61	-0.62	-0.01
0.26	-0.23	0.26	-0.24	1.00	0.49	0.01	0.60	0.59
-0.27	0.25	-0.26	0.26	0.49	1.00	-0.01	0.60	0.60
0.60	0.60	-0.62	-0.61	0.01	-0.01	1.00	0.50	-0.50
-0.02	-0.01	-0.62	-0.62	0.60	0.60	0.50	1.00	0.50
-0.62	-0.62	0.01	-0.01	0.59	0.60	-0.50	0.50	1.00

- a) Votre cliente demande la meilleure estimation du quotient de fugacité. Avec votre calculatrice, réalisez cette estimation.
- b) Ecrivez le code Python pour calculer cette estimation à partir des résultats affichés.
- c) Indiquez une manière de contrôler votre calcul.
- d) Il fallait s'y attendre: votre cliente demande aussi l'écart-type du quotient de fugacité estimé. Ecrivez le code Python pour calculer cet écart-type à partir des résultats affichés.
- e) Indiquez une manière de contrôler votre calcul.
- f) *Bonus (2pts)* Pour gagner du temps, vous souhaitez satisfaire votre cliente en évitant la compensation conditionnelle de toutes les mesures. En regardant les trois premières conditions, vous envisagez une moyenne pondérée des déterminations de f à partir des mesures S_{AS} , ..., S_{OL} , puis une propagation de variance. Indiquez le principal avantage et le principal inconvénient :
- A :
- I :

Platine (16 points)

Un pendule est suspendu dans le hall. Vous mesurez sa longueur et la période de ses oscillations : $L=6.52$ m et $T=5.18$ s. *A priori*, vous considérez une précision (1σ) de 1 cm, resp. 2 s/100. Le pendule simple est régi par la loi : $T = 2\pi\sqrt{L/g}$ avec $g=9.81$ m/s².

- a) Construisez le modèle stochastique des observations.
- b) Construisez le modèle fonctionnel : 1) réserver la mémoire en Python pour w , B . 2) exprimer symboliquement le calcul pour chaque élément 3) *Placez les valeurs numériques* pour w , B .
- c) Calculez les résidus et les observations compensées.
- d) Calculez la précision *a posteriori*. Précisez les unités du résultat.
- e) En regardant les résultats obtenus pour votre pendule, la précision obtenue *a posteriori* ne vous plaît pas. Etiez-vous trop optimiste *a priori* ? Vous décidez de changer les écarts-types à 3 cm, resp. 6 s/100. Par raisonnement (ou par calcul) donnez les valeurs suivantes.
 $\hat{v}_L = \dots$
 $\hat{v}_T = \dots$
 $\hat{\sigma}_0/\sigma_0 = \dots$
- f) *Bonus (2pts)* Plus confiant dans vos réflexes que dans votre maîtrise du ruban métrique, vous choisissez des écarts-types *a priori* de 3 cm, resp. 3 s/100. Sans calcul, décrivez l'évolution des valeurs suivantes par rapport à e).
 $\hat{v}_L \dots$
 $\hat{v}_T \dots$
 $\hat{\sigma}_0/\sigma_0 \dots$

Espace pour vos notes

<i>Prénom</i>	<i>Nom</i>
---------------	------------