Plans d'expérience

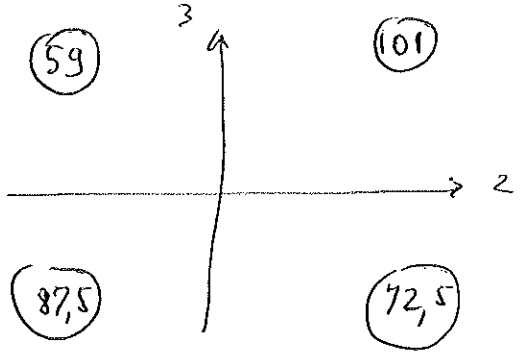
Février 2018

1) Les effets sont :

	β_0	β_1	β_2	β_3	β_{12}	β_{13}	β_{23}	β_{123}
y_1	80	32,75	6,75	0	10	-10,75	14,25	1
y_2	3980	-1187,5	157,5	772,5	-525	-370	755	-2,5

2) y_1 : C'est, on s'y attendait, la concentration en Au (x_1) le paramètre le plus influent. Les trois interactions d'ordre 1 sont aussi influentes, le signe de 13 est opposé aux 2 autres. L'interaction d'ordre 2, 123, est négligeable.
L'influence des facteurs 2 et 3 est plus modéré, le facteur 3 semblant même ne pas influencer la réponse y_1 ($\beta_3 = 0$!).
Attention, les interactions 23 et 13 sont fortes comparées à β_2 et β_3, il convient d'interpréter les actions en en tenant compte.
Puisque β_1 et $\beta_2 > 0$, la vitesse de dépôt est d'autant plus élevée que [Au] et que la densité de courant imposé sont grande. On prendra a priori les valeurs hautes pour ces 2 facteurs.

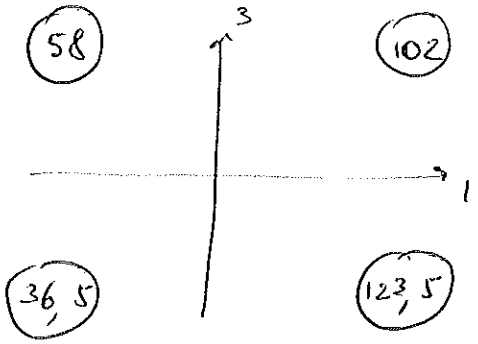
Interact° 23 :



On voit sur le diagramme que s'il est possible de laisser

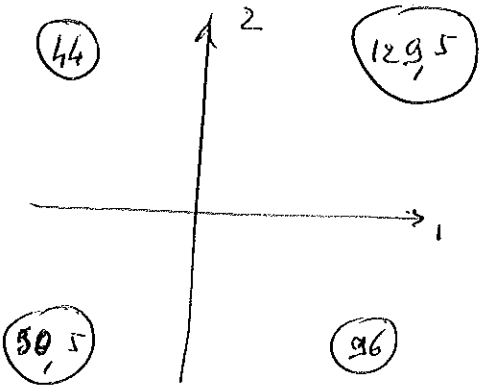
le facteur 2 à ⊕, 3 devra être pris ⊕ impérativement, sous peine de diminuer considérablement la vitesse de croissance du dépôt (101 → 59), vers une valeur inacceptable.
En revanche, avec 2 au niveau ⊖, seul le niveau ⊕ de 3 devient acceptable. On voit ainsi que 3 (de valeur $p_3 = 0$ n'influent pas a priori) a une action via l'interaction p_{23} sur la vitesse de croissance du dépôt.

Interact 13 :



Ce diagramme d'interact montre clairement qu'il faut choisir 1 à ⊕ ∨ 3 pour obtenir une vitesse de croissance acceptable (> 80 mg/min).

Interact 12 :

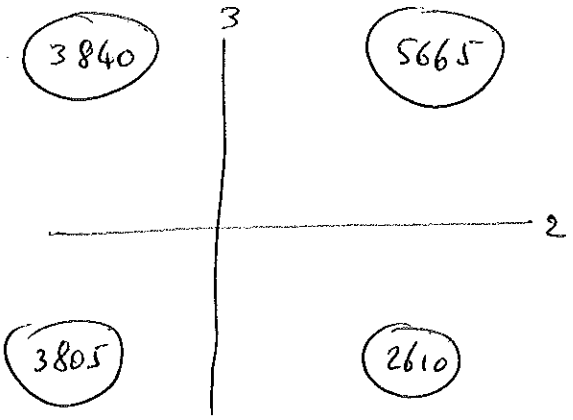


Les facteurs 1 à ⊖ et 2 à ⊖ doivent être choisis pour les mêmes raisons.

Retour sur le plan 23 :

On voit que l'effet de $\beta_{23} < 0$ tend à passer la vitesse de croissance de 122 → 70 quand la densité de courant est au niveau ⊖, alors que cette vitesse augmente de 125 → 134 si la densité de courant est au niveau ⊕.
Par conséquent, il convient de prendre les niveaux ⊕ pour les 3 facteurs 1, 2 et 3.

3/ y_2 : L'interact d'ordre 2 est négligeable. Les 3 effets moyens font ressortir que la [Co] influe positivement sur la concentration en cobalt dans le dépôt, et ce d'autant plus que [Au] est faible. Les facteurs 1 et 3 sont les + influents, et de signes opposés. Ainsi, 1 au niveau ⊖ et 3 au niveau ⊕ semble convenir. Mais 1 et 3 entrent tous deux dans les interact°. L'interact° d'ordre 1 la plus élevée est β_{23}.



On voit que la plus grande stabilité de réponse y_2 est obtenue avec 2 au niveau ⊖, et y_2 est dans le domaine recherché, 3500 - 4500. Si 2 passe au niveau ⊕, la réponse y_2 est soit trop petite, soit trop élevée.

4/ D'après 3) il vaut mieux se situer avec 2 à ⊖, pour ne pas risquer d'être hors zone. En se rapportant à l'interact 23 de y_1, avec 2 à ⊖ il convient de conserver 3 à ⊖ également. Ceci entraine, d'après l'interact 13 de y_1, qu'il faut conserver 1 à ⊕, ce qui convient également à l'interact 12 de y_1.