

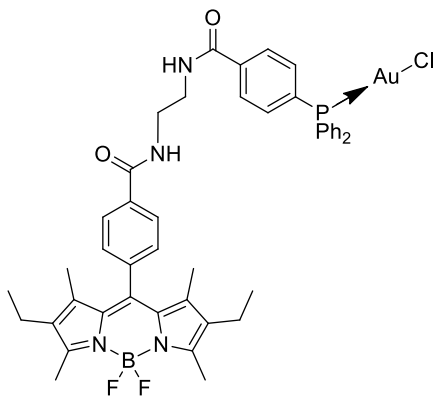
Remarque : Les questions précédées d'un astérisque « * » correspondent à l'épreuve « Méthodes d'imagerie » (UE 13) (durée d'environ 30 min), les autres questions correspondent à l'épreuve « Macrocycles et imagerie » (UE 14) (durée d'environ 1 h 30).

Exercice 1 : (10 min)

- 1) *Définissez l'effet piézoélectrique et indiquer quelle technique d'imagerie repose sur lui. Qu'est-ce qui différencie les ondes utilisées dans cette modalité des ondes employées dans les autres techniques d'imagerie que vous connaissez ?
- 2) Sachant que le ^{18}F a une demi-vie de 110 min et que le ^{64}Cu a une demi-vie de 12,7 h, donnez pour chacun de ces deux radioéléments le pourcentage d'éléments émetteurs β^+ restant au bout de quatre périodes.

Exercice 2 : (20 min)

Le composé ci-contre a été synthétisé pour la cancérologie.



- 1) *Comment appelle-t-on ce type d'objet ? Il est composé de deux parties principales, identifiez les et précisez leur rôle (*une phrase*).
- 2) *Ce composé a fait ses preuves *in vitro*, pourrait-il être utilisé chez le petit animal ? Si non, quelles seraient les modifications à apporter ? Même question pour une application chez l'homme ?
- 3) Selon vous quels sont les défauts de ce composé ? Suggérer une façon d'y remédier.
- 4) On souhaite ajouter une modalité d'imagerie à ce composé, que suggérez-vous ? Dessiner une structure modifiée du composé répondant à ce nouveau critère.

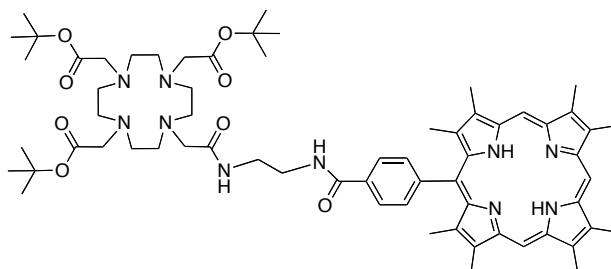
Exercice 3 : (30 min)

Nous voulons utiliser une nanoparticule d'Or pour aller visualiser par imagerie une tumeur *in vivo*.

- 1) *Quel type d'imagerie peut-on réaliser avec cette nanoparticule ?
- 2) *Il se trouve que la nanoparticule n'a pas besoin d'être vectorisée pour rentrer préférentiellement dans les cellules tumorales. Expliquer pourquoi et nommer cet effet.
- 3) Dans le but d'améliorer la vectorisation, des groupements ^{18}F FDG sont greffés sur les nanoparticules d'Or. À quoi correspond le ^{18}F FDG et quel type d'imagerie va-t-on pouvoir réaliser avec ce composé ?
- 4) *Après injection, les nanoparticules mettent 15 h pour avoir une concentration suffisante au niveau de la cible. Cela pose-t-il un problème pour suivre les nanoparticules par les deux modalités ? Si oui, quelle(s) solution(s) apporteriez-vous (justifier votre réponse) ?
- 5) On souhaite remplacer le ^{18}F par du ^{64}Cu . Quel est l'avantage dans notre cas ? Quelle stratégie proposeriez-vous pour faire cette modification ? Donner un exemple.
- 6) *Par quel autre type d'imagerie peut-on visualiser le ^{64}Cu ? Citer cet effet.

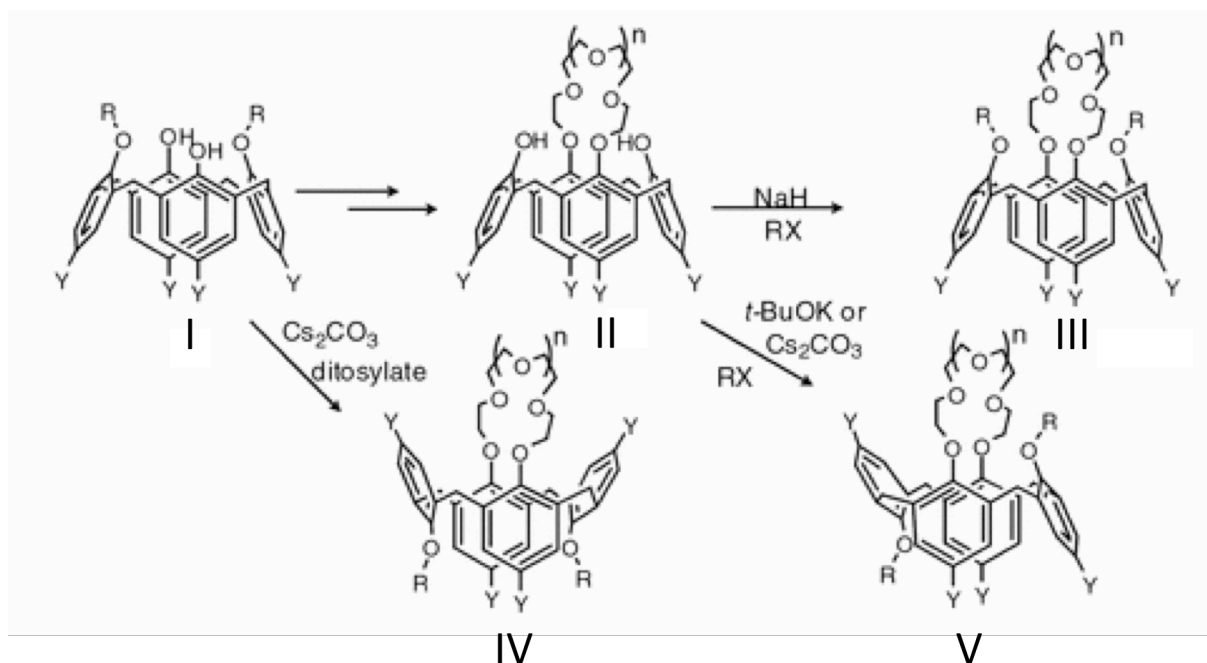
Exercice 4 : (30 min)

Proposer une méthode de synthèse du composé ci-dessous au départ de cyclène et d'un précurseur porphyrine dont vous décrirez également la synthèse :



Exercice 5 : (30 min)

Le composé I ci-dessous peut être transformé en 3 conformères III, IV, et V :



- 1) A quelle famille de composés appartient ces dérivés ?
- 2) Quel nom peut-on donner aux composés tels que II, III, IV et V ?
- 3) Donner les conformations de I, II, III, IV, et V en utilisant la nomenclature classique pour ce type de composés ?
- 4) Expliquer les différentes conformations obtenues en fonction du composé de départ et des conditions de réaction.
- 5) Donner la formule du ditosylate utilisé pour la transformation de I en IV.