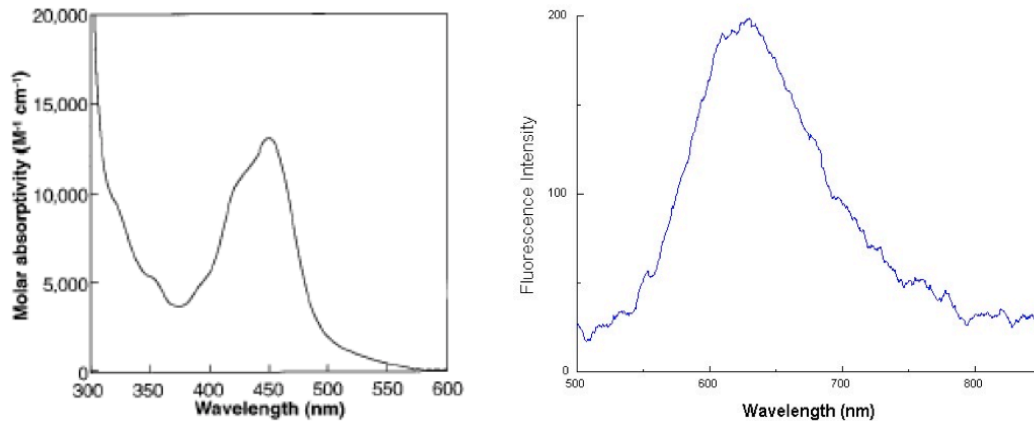


## I- Diodes électroluminescentes organiques (/7)

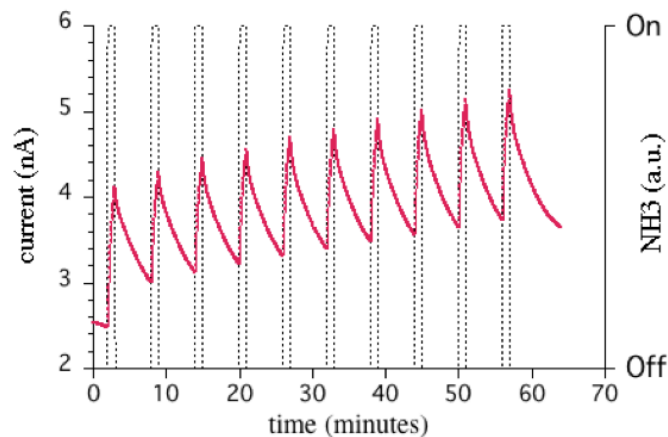
Le complexe  $[\text{Ru}(\text{bpy})_3](\text{BF}_4)_2$  présente en solution les spectres d'absorption et d'émission ci-dessous.



- 1- A quelle transition correspond la bande d'absorption présente dans le visible?
- 2- A quelle transition correspond la bande d'émission présente dans le visible?
- 3- Expliquer le décalage entre les longueurs d'onde d'absorption et d'émission.
- 3- Proposer une méthode pour générer la même émission, mais sans absorption de photons, par voie chimique (phénomène de chimiluminescence).
- 4- Donner le principe de fonctionnement d'une diode électroluminescence fonctionnant avec ce complexe.

## II- Capteur de gaz (/7)

Un résistor à base de matériau moléculaire présente la réponse à l'ammoniac suivante lors de cycles exposition ( $\approx 1$  min) / repos ( $\approx 5$  min):



- 1- Quelle est la nature des porteurs de charge majoritaires dans le matériau moléculaire?
- 2- Citer un exemple de matériau moléculaire pouvant donner ce type de réponse.
- 3- Citer au moins une méthode pour déposer ce matériau sur des électrodes.

- 4- Comment varierait le courant dans ce même résistor s'il était exposé à l'ozone?
- 5- Donner le schéma d'un transistor à effet de champ organique.
- 6- Donner l'allure de la caractéristique courant-tension d'un transistor.
- 7- Si le transistor est préparé à partir du matériau précédent, quel doit-être le signe du potentiel appliqué sur la grille pour observer un effet de champ et donc une amplification du courant.

### III – Répondre au QCM suivant (/6), une réponse par question, sauf indication contraire

- 1- Pour un capteur potentiométrique d'ions potassium, la réponse est donnée par?
  - a- Potentiel = f(concentration) et la pente vaut 59 mV/decade
  - b- Courant = f(concentration) et la pente vaut 59 mA/decade
  - c- Potentiel = f(log(concentration)) et la pente vaut 29 mV/decade
  - d- Potentiel = f(log(concentration)) et la pente vaut 59 mV/decade
  
- 2- A propos de l'électrode de Clark, **lesquelles** de ces propositions sont vraies?
  - a- La sélectivité vient de la nature de la membrane et non du potentiel appliqué
  - b- Leland Clark a utilisé son electrode, développée initialement pour détecter l'oxygène, pour déterminer le taux de glucose dans le sang
  - c- Aucune électrode de référence n'est utilisée
  - d- L'électrode de Clark peut être utilisée pour détecter l'hydrogène, si l'on polarise positivement l'électrode de travail
  
- 3- La sélectivité d'une électrode sensible aux ions potassium qui incorpore de la valinomycine dans sa membrane est due?
  - a- Au caractère hydrophobe de la surface extérieure de la valinomycine
  - b- Au caractère hydrophile de sa cavité interne
  - c- Au fait que la taille de la cavité interne de la valinomycine soit adaptée à la taille des ions  $K^+$
  - d- A la charge négative de la valynomicine
  
- 4- A propos de la glucose oxydase, **lesquelles** de ces propositions sont vraies ?
  - a- La glucose oxydase est une enzyme qui oxyde le glucose
  - b- La glucose oxydase est une enzyme qui catalyse l'oxydation du glucose
  - c-  $O_2$  est l'agent oxydant dans la réaction d'oxydation du glucose
  - d- Le cofacteur de la glucose oxydase joue un rôle acido-basique
  
- 5- Pour quelle raison un médiateur redox est généralement utilisé dans les biocapteurs électrochimiques de glucose?
  - a- Il réagit avec le glucose
  - b- Il remplace la glucose oxydase
  - c- La concentration en oxygène n'est pas constante dans le sang, conduisant à un manque de fiabilité de la mesure
  - d- Le cofacteur de la glucose oxydase est consommé au cours de l'analyse
  
- 6- **Lesquels** de ces couples peuvent agir comme médiateur redox dans un capteur électrochimique de glucose ?
  - a-  $[Ru(NH_3)_6]^{3+} / [Ru(NH_3)_6]^{2+}$
  - b-  $Cu^{2+}/Cu$
  - c-  $NH_4^+ / NH_3$
  - d-  $[Fe(CN)_6]^{3-} / [Fe(CN)_6]^{4-}$