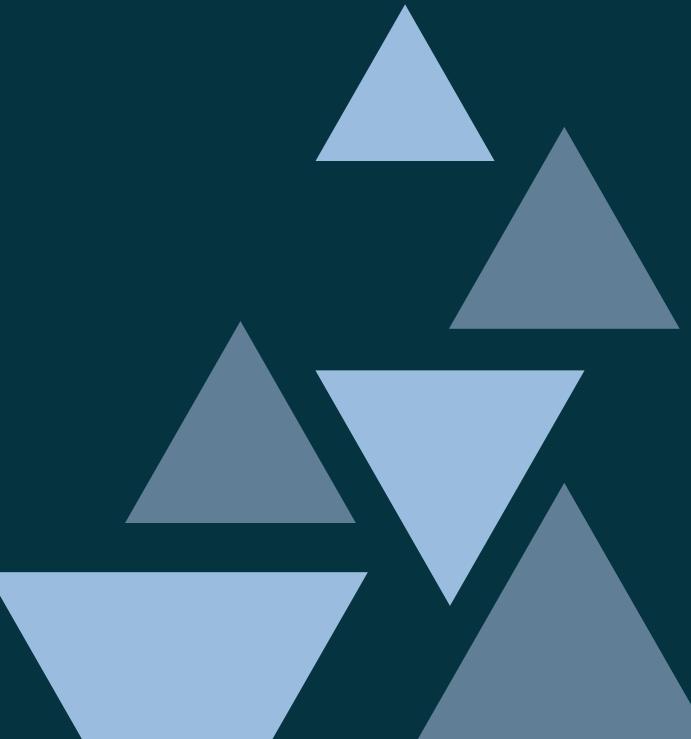
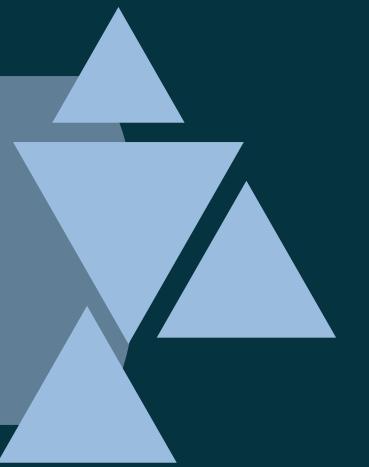


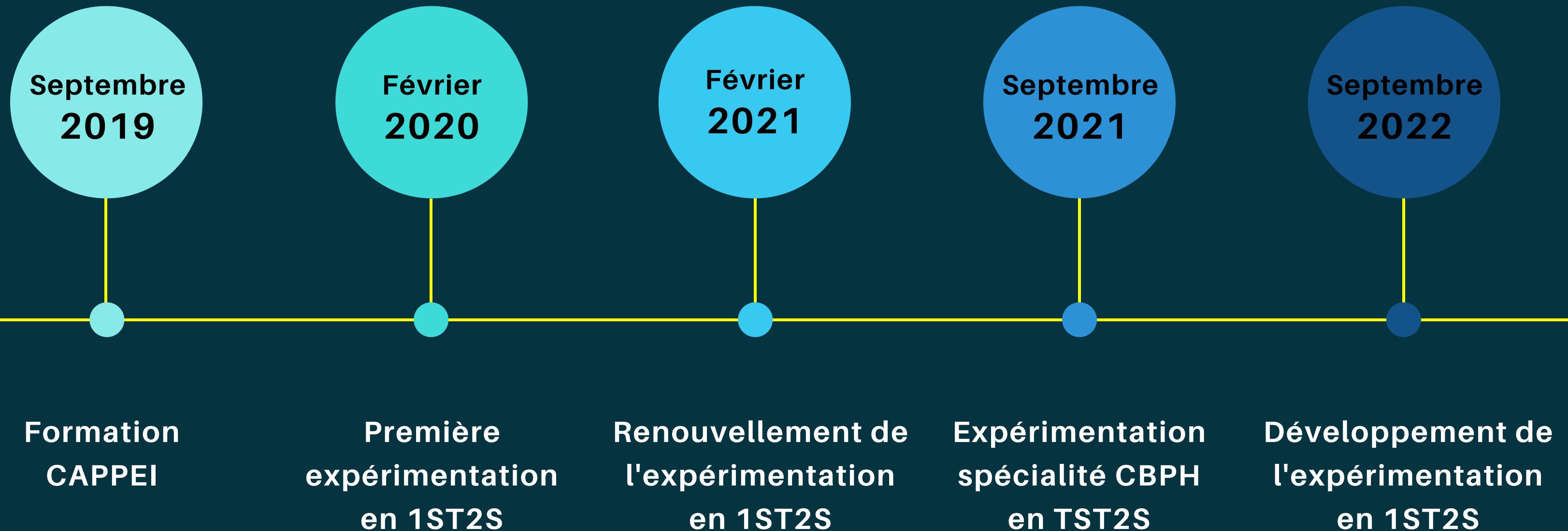
# coCBPH ENSEIGNER

## Présentation

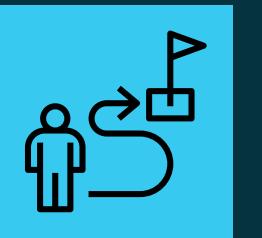
Un travail collaboratif pour faciliter  
l'apprentissage des notions de chimie et de  
biologie en ST2S



# HISTORIQUE



# DÉMARCHE DE MISE EN PLACE DU CO-ENSEIGNEMENT



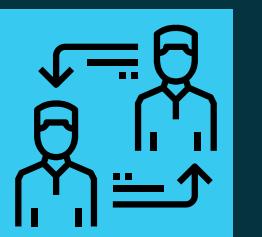
## Définir les contenus et objectifs

A partir des programmes de chimie et de BPH



## Prévoir les difficultés

EDT, progression, espace



## Définir le rôle de chaque enseignant

Acteur, observateur...



## Préparer les supports

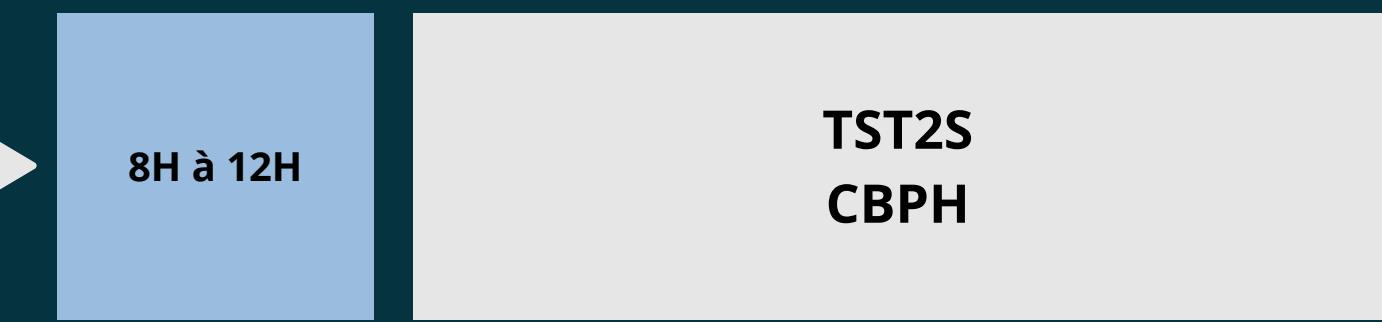
Papier, visuel, auditif



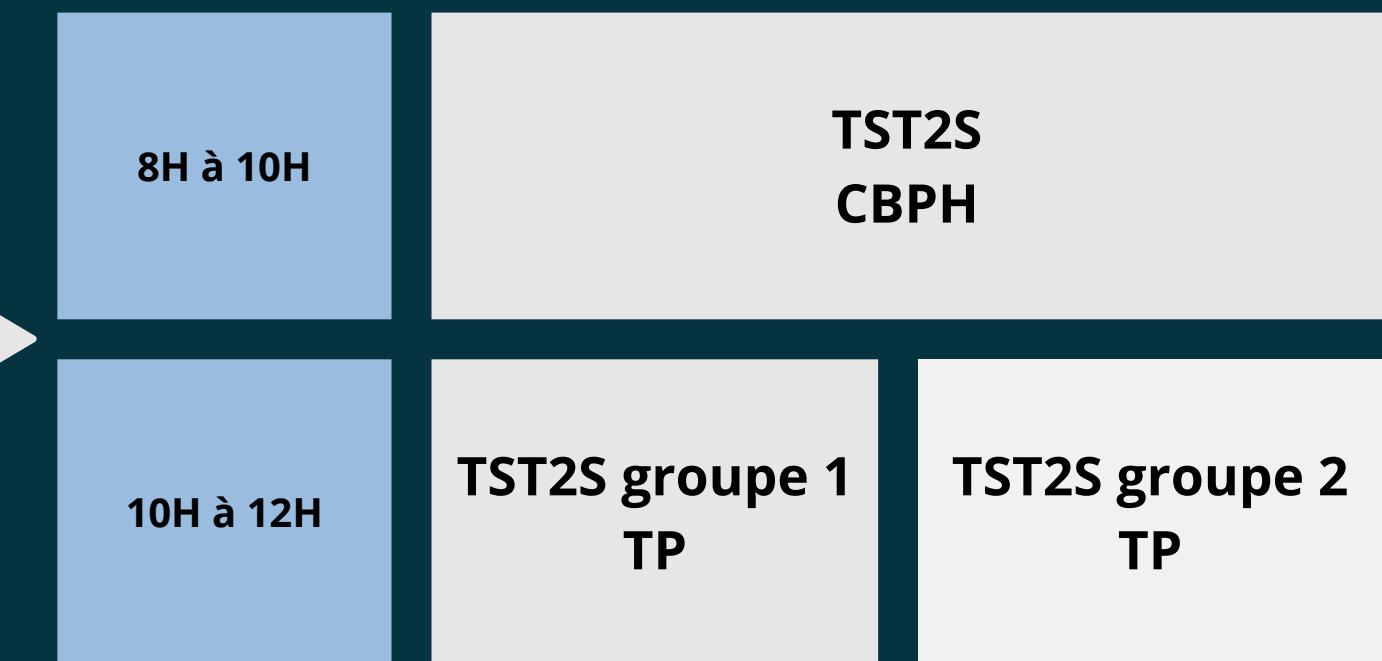
# ORGANISATION DE L'EMPLOI DU TEMPS



organisation 1

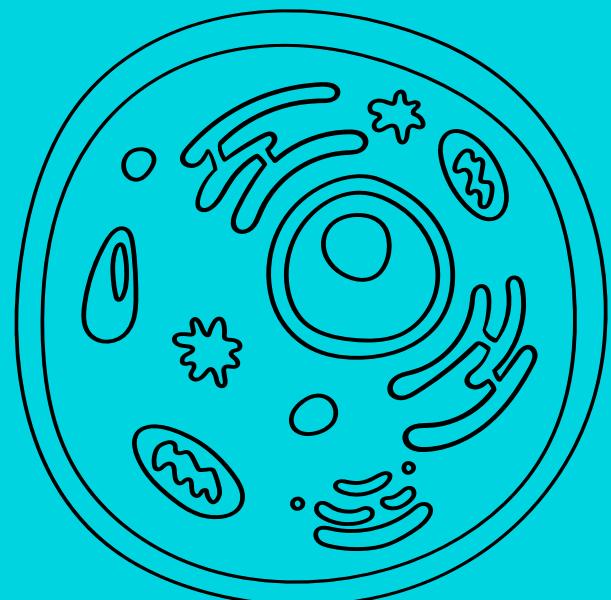


organisation 2

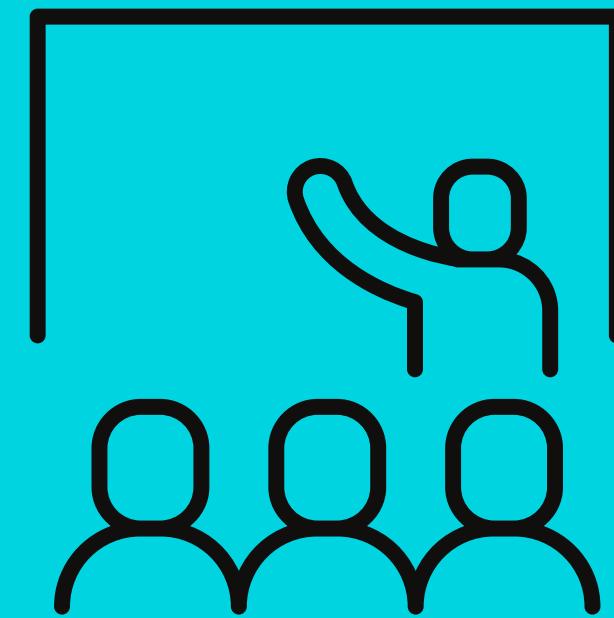


# ORGANISATION DU PÔLE SCIENCES

**Laboratoire de  
biologie**



**Salle de  
cours**



**Laboratoire de  
chimie**



# PROGRESSION BPH

## Milieu intérieur et homéostasie

- Le milieu intérieur
- La régulation de la glycémie



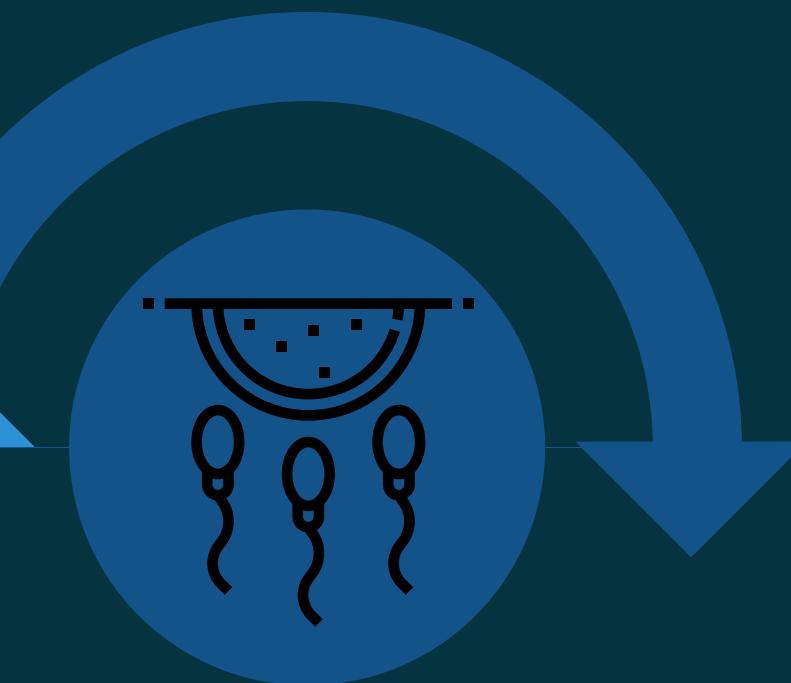
## Gène et transmission de l'information génétique

- Information génétique
- Hérédité humaine
- Cycle cellulaire



## Système immunitaire et défense de l'organisme

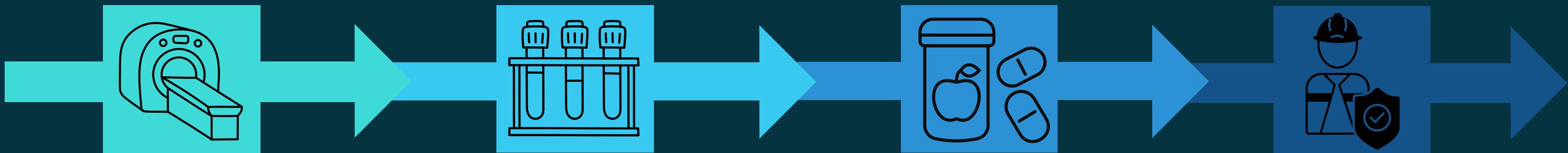
- Système immunitaire
- Maladies infectieuses



## Appareil reproducteur et transmission de la vie

- Gamétogenèse, fécondation et grossesse
- Régulation de la fonction reproductrice
- Stérilité et maîtrise de la procréation

# PROGRESSION CHIMIE



## Imagerie médicale

- Rayons X et IRM
- Echographie Doppler
- Marqueurs radioactifs

## Analyses chimiques

- Dans les milieux biologiques
- Dans les milieux naturels

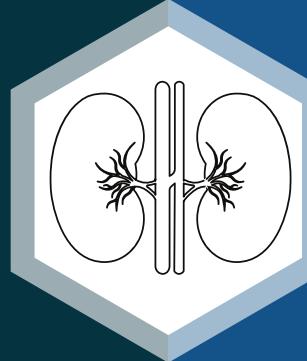
## Alimentation

- Des acides aminés aux protéines
- Des acides gras aux triglycérides
- Vitamines et oligoéléments
- Additifs alimentaires

## Sécurité

- Sécurité routière
- Sécurité dans l'alimentation
- Sécurité dans l'environnement

# SÉANCES COMMUNES DE CBPH



1

- Cours : rein / imagerie médicale
- AT : anatomie de l'appareil urinaire



2

- Cours : milieu intérieur / analyses chimiques
- TP : fonctionnement du rein : dosage du glucose



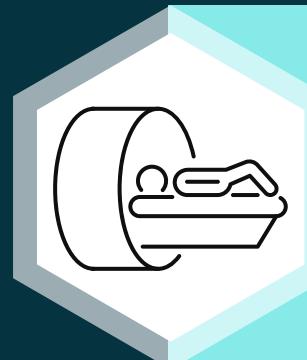
3

TP : régulation de la glycémie



4

- Cours : information génétique / acides aminés et protéines
- AT : la myopathie de Duchenne



5

- Cours : cancers / UV et marqueurs radioactifs
- AT : les cancers

# ORGANISATION TEMPORELLE



# SÉANCE 1

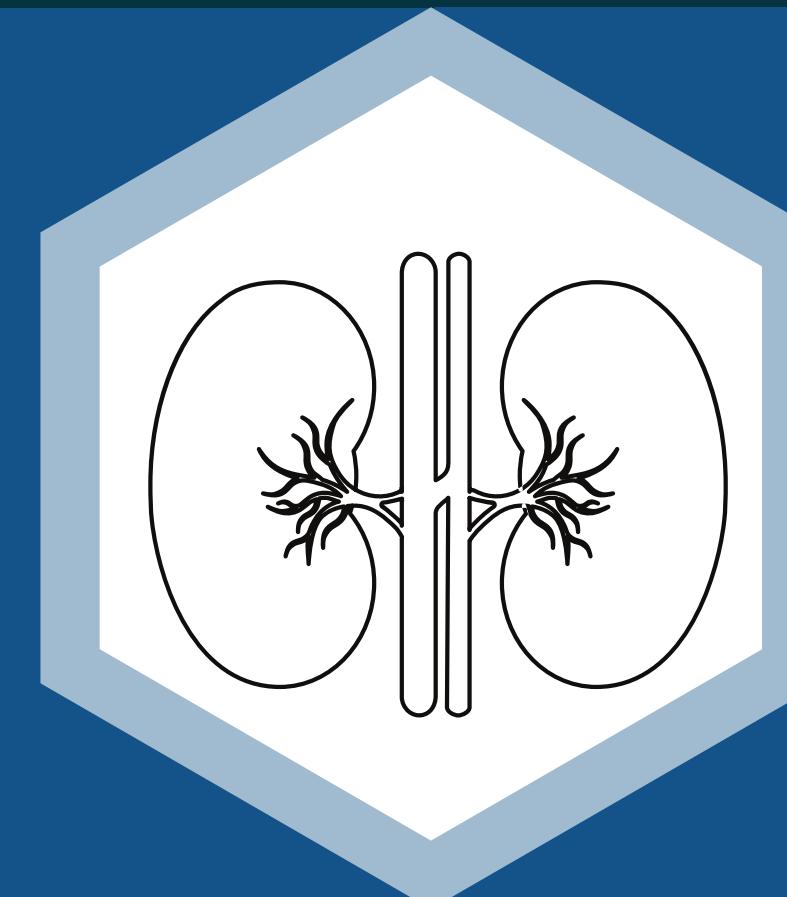
BPH

COURS

CHIMIE

## RÔLE DU REIN DANS LA RÉGULATION DU MILIEU INTÉRIEUR

1. Anatomie de l'appareil urinaire et du rein
2. Physiologie du néphron



## IMAGERIE MÉDICALE

1. Radiographie et IRM
2. Echographie Doppler

AT : ANATOMIE DE L'APPAREIL URINAIRE

# SÉANCE 2

BPH

COURS

CHIMIE

## EXPLORATION ET PERTURBATION DU MILIEU INTÉRIEUR

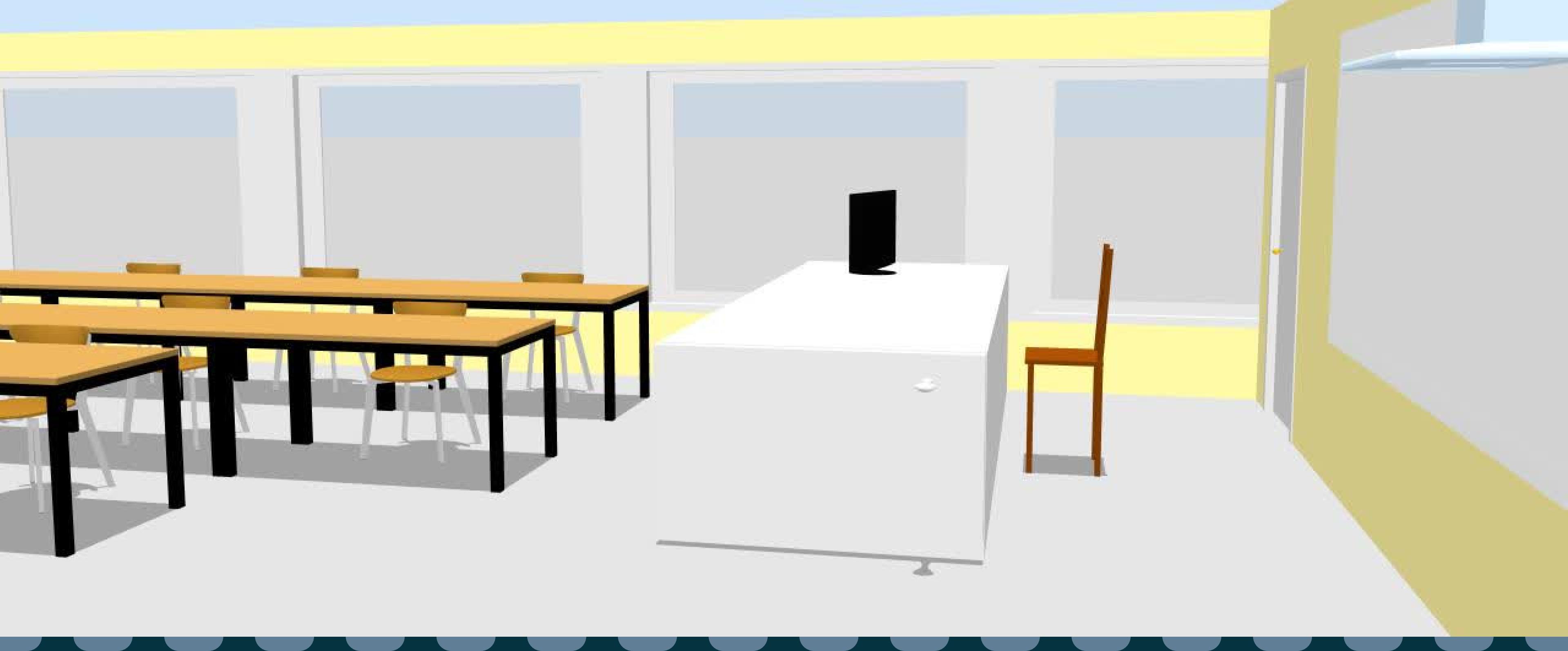
1. Analyses du sang : NFS et dosages biochimiques
2. Les xénobiotiques



## ANALYSES CHIMIQUES

1. Dans les milieux biologiques
2. Dans les milieux naturels

TP : FONCTIONNEMENT DU REIN : DOSAGE DU GLUCOSE



# ORGANISATION DE L'ESPACE DE TRAVAIL





# SÉANCE 2

Partie 1/Chapitre 1 : le milieu intérieur

TST2S

## 3-2) Les examens biochimiques : les analyses sur le plasma

### 3-2-1) Les dosages

Un dosage est une opération qui consiste à ..... dans une solution. Les dosages biochimiques sur le plasma portent sur les diverses molécules dissoutes dans celui-ci.

Le résultat du dosage des principaux ions du plasma s'appelle un ..... On dose également les principales molécules organiques :

- le glucose (.....) ;
- le cholestérol (.....) ;
- les protéines (.....) etc ...

### 3-2-2) Anomalies des examens plasmatiques

Comme les éléments figurés, il existe des valeurs physiologiques normales pour chaque constituant du plasma. L'augmentation ou la diminution de la quantité en un des constituants indique un défaut dans le maintien de l'homéostasie pouvant être lié à une pathologie.

#### Document 13 : les dosages plasmatiques et leurs anomalies

ANALYSES	valeurs normales	augmentation	diminution
<b>IONOGRAMME</b>			
Sodium ( $\text{Na}^+$ ) .....	133-143 mmol.L <sup>-1</sup>	.....	.....
Potassium ( $\text{K}^+$ ) .....	3,5-5 mmol.L <sup>-1</sup>	.....	.....
Chlorure ( $\text{Cl}^-$ ) .....	95-105 mmol.L <sup>-1</sup>	.....	.....
Calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) .....	2,25-2,5 mmol.L <sup>-1</sup>	.....	.....
Magnésium ( $\text{Mg}^{2+}$ ) .....	0,75-1,25 mmol.L <sup>-1</sup>	.....	.....
Bicarbonates ( $\text{HCO}_3^-$ ) .....	22-30 mmol.L <sup>-1</sup>	.....	.....
Phosphates ( $\text{HPO}_4^{2-}$ ).....	0,8-1,6 mmol.L <sup>-1</sup>	.....	.....
Fer ( $\text{Fe}^{2+}$ ) .....	14-28 $\mu\text{mol.L}^{-1}$	.....	.....
Protéines totales .....	65-75 g.L <sup>-1</sup>	.....	.....
Glucose .....	0,7-1,1 g.L <sup>-1</sup>	.....	.....
Cholestérol .....	2,8-6,7 mmol.L <sup>-1</sup>	.....	.....
Triglycéride .....	0,4-1,7 mmol.L <sup>-1</sup>	.....	.....
Urée .....	2,5-7,5 mmol.L <sup>-1</sup>	.....	.....
Créatinine .....	35-90 mmol.L <sup>-1</sup>	.....	.....

Partie 1/Chapitre 1 : le milieu intérieur

TST2S

## C2 / ANALYSES CHIMIQUES / Dans les milieux biologiques



Quelle est l'unité et l'expression de la concentration massique et de la concentration molaire d'une espèce chimique en solution ?

Concentration massique en  $\text{g.L}^{-1}$  : .....  
(ou Concentration en masse)

Concentration molaire en  $\text{mol.L}^{-1}$  : [ion] ou .....  
(ou Concentration en quantité de matière)

.....

Qu'est-ce que le facteur de dilution ?

Facteur de dilution :  $F = \dots = \dots$

Quelle est la formule de la dilution ?

Formule de la dilution : .....

Quel est le protocole d'une dilution ? (étapes et verrerie)

1 / ..... un volume de solution mère  $V_{\text{mère}}$  avec une pipette graduée ou jaugée  
2 / ..... dans la fiole jaugée  
3 / ..... jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée et .....

Quel est l'intérêt d'un dosage ?

Doser, c'est ..... d'une espèce en solution

Quel est le principe d'un dosage par étalonnage ?

Doser par étalonnage, c'est ..... : mesures d'une grandeur physique (absorbance par ex) de solutions étalons de concentrations connues

## 3-3) Les xénobiotiques : des perturbateurs du milieu intérieur

### 3-3-1) Définition

Un xénobiotique est une ..... présente dans l'organisme vivant mais qui lui est ..... et qui n'est pas apportée par son alimentation naturelle. C'est le plus souvent une .....

Partie 1/Chapitre 1 : le milieu intérieur

TST2S

### 3-3-2) Exemples et actions de xénobiotiques

Les expositions professionnelles, les intoxications accidentelles ou criminelles, les pollutions environnementales sont les circonstances de risque habituel. Il peut s'agir de substances ..... ou de ..... à usage médicamenteux, de substances de l'industrie chimique.

Types de xénobiotiques	Actions
Dérivés des matières plastiques : bisphénol A, phtalates...	- Perturbateurs endocrinien - Déficit immunitaire - Troubles de la reproduction
Pesticides : DDT, méthoxychlore...	- Peau : démangeaisons, dermatites...
Détergents : Alkylphénols...	- Système nerveux central : maux de tête, vertige...
Médicaments : carbamazépine...	- système respiratoire : maux de gorge, toux...
Métaux lourds : Plomb, mercure, Cadmium...	- Maladies neurodégénératives - Cancers

## C2 / ANALYSES CHIMIQUES / Dans les milieux naturels

### Citer des polluants chimiques

Les ..... (émises par chauffage individuel, industrie, agriculture, véhicules) classées selon leur taille .....(diamètre inférieur à 2,5  $\mu\text{m}$ ) et ..... (diamètre compris entre 2,5 et 10  $\mu\text{m}$ ) provoquent des troubles respiratoires, cardiovasculaires et sont cancérogènes

Les ..... (Plomb, Mercure...) absorbés par des organismes présents dans des environnements pollués comme les végétaux, animaux, champignons... sont sources de nourriture toxique

Les ..... présents dans les eaux usées se retrouvent dans le milieu aquatique puis dans l'eau potable/les aliments et perturbent gravement le fonctionnement du système endocrinien provoquant des maladies

### Bioaccumulation

La **bioaccumulation** est la capacité de certains végétaux, animaux, champignons à ..... certaines substances chimiques

### Traçabilité

La **tracabilité** est la capacité de ..... toutes les étapes du cheminement d'une substance, du producteur au consommateur, dans le but de ..... la santé des personnes

### Acidification d'une eau

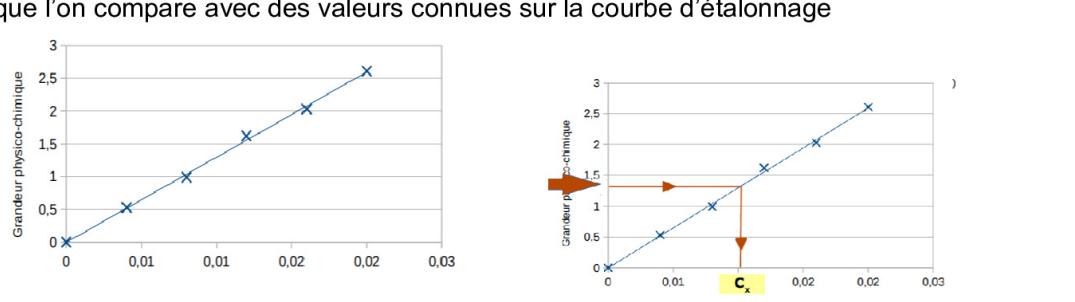
Le **dioxyde de carbone** ..... ou le **dioxyde de soufre** ..... se dissout dans l'eau des océans ou l'eau des nuages : la dissolution produit des ions oxonium  $\text{H}_3\text{O}^+$  (diminution du pH) Conséquences : ..... des océans et pluies .....

# SÉANCE 2

Travaux pratiques  
Fonctionnement du rein : dosage du glucose

**RAPPEL**

Un dosage permet de déterminer la concentration d'une espèce chimique dans une solution. Dans un dosage par étalonnage, on mesure une grandeur physique que l'on compare avec des valeurs connues sur la courbe d'étalonnage



Principe d'un dosage par étalonnage par spectrophotométrie  
Voir Capsule « dosage par étalonnage »  
<https://www.youtube.com/watch?v=JwMzkHTnS84>



Quel est l'intérêt d'un dosage ?  
Un dosage permet de déterminer la **concentration** d'une espèce chimique dans une solution

Quelles sont les **3 étapes** d'un dosage par spectrophotométrie ?

- 1 / Préparer une gamme de solutions ..... par dilution d'une solution mère de concentration .....
- 2 / Mesurer l'..... de chaque solution fille et de la solution inconnue avec un .....
- 3 / Tracer la courbe d'.....  $A = f(C)$  de l'absorbance en fonction de la concentration et déterminer par lecture ..... la concentration de la solution .....

**1/ Contexte**

Les reins sont des organes vitaux qui assurent de grandes fonctions : l'épuration du sang et la sécrétion d'hormones.

La fonction première des reins est d'éliminer les déchets toxiques produits par le fonctionnement normal de l'organisme et transportés par le sang. Ces substances sont inutiles à l'organisme et sont toxiques si elles ne sont pas éliminées.

Cette fonction est permise par filtration du sang.

Les molécules essentielles à l'organisme filtrées au niveau des reins ne doivent pas être éliminées avec l'urine.

Dans cette séance, on se propose de doser le glucose dans le sang, dans l'urine en formation (urine primitive) et dans l'urine excrétée (urine définitive).

## Séance 2H/groupe



## Dosage du glucose par spectrophotométrie dans un contexte de fonctionnement du rein



## Réalisation des manipulations par binôme : dilutions et dosage



## Conclusion biologique

# SÉANCE 3



## Objectifs

- Consolider les notions liées au dosage
- Développer les compétences calculatoires
- Travailler l'analyse de données et documents



## Pré-requis

- Techniques de dissolution et dilution
- Technique de dosage par étalonnage



## Thématiques

- Etude de la molécule de glucose
- Stockage du glucose dans le foie
- Dosage du glucose et diabète



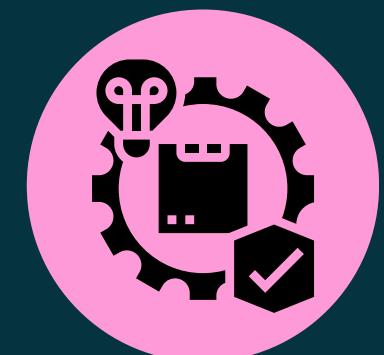
## Durée

- Séance de 4H par groupe



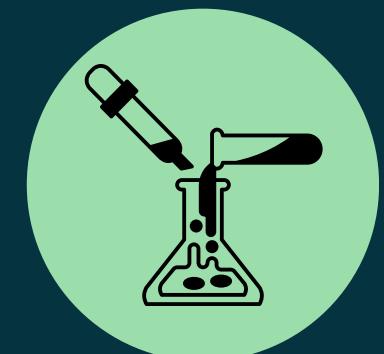
## Organisation

- TP noté
- Manipulations et compte rendu par binôme



## Manipulations

- Dosage spectrophotométrique
- Expérience du foie lavé



# SÉANCE 4

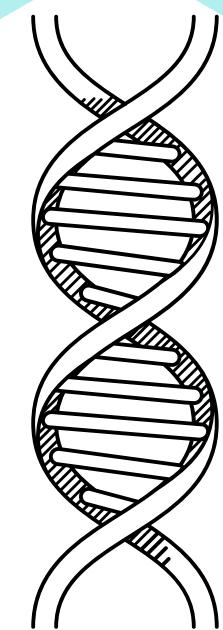
BPH

COURS

CHIMIE

## DU GÈNE À LA PROTÉINE

1. Transcription et traduction
2. Les mutations



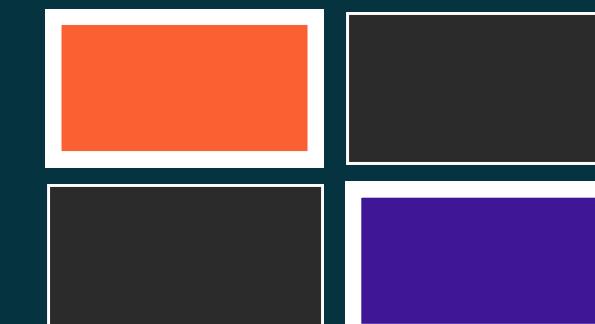
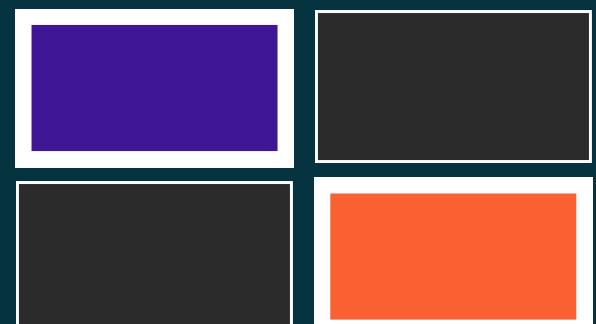
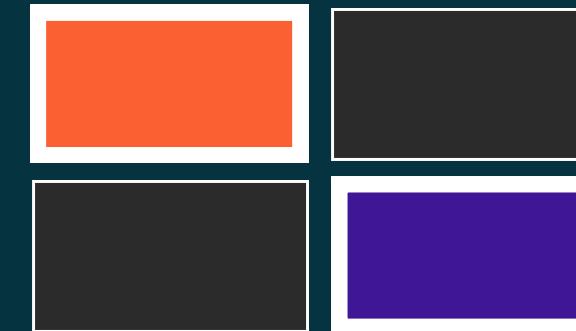
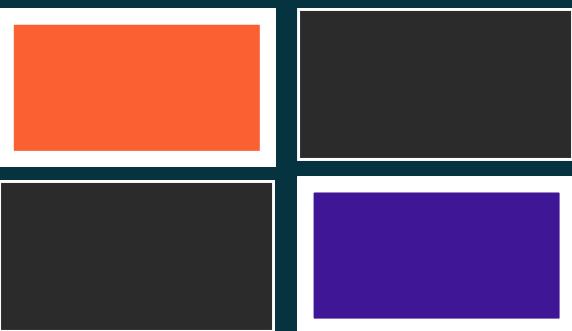
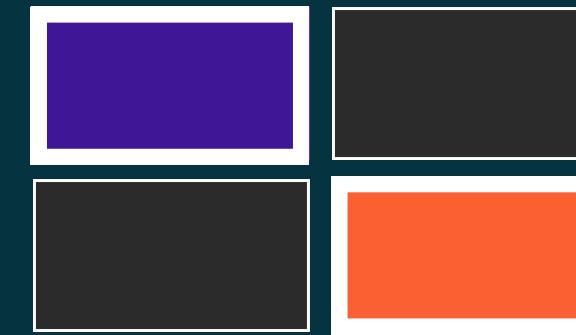
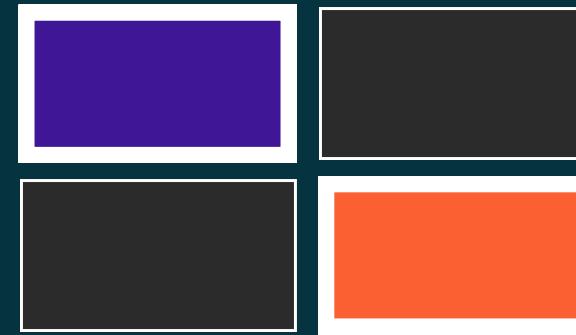
## ALIMENTATION

1. Des acides alpha aminés aux protéines

## AT : LA MYOPATHIE DE DUCHENNE



# ORGANISATION DE L'ESPACE DE TRAVAIL EN ACTIVITÉS TECHNOLOGIQUES



# SÉANCE 4

## Activités technologiques : La myopathie de Duchenne

La myopathie de Duchenne ne touche que les garçons (environ 1 garçon sur 3 500 naissances). Elle est associée à un défaut de la dystrophine, protéine présente dans le cytosquelette de toutes les cellules musculaires. Sans elle, la fibre musculaire ne peut plus résister aux forces exercées lors de la contraction et finit par dégénérer.

La maladie est généralement asymptomatique les deux premières années de l'enfance.

Puis une hypertrophie des mollets et une atrophie d'autres muscles apparaissent. Au fil des années, on observe une faiblesse musculaire progressive des membres et du tronc (la montée des escaliers, puis la marche vers 10-12 ans deviennent impossibles et l'utilisation des membres supérieurs se limite progressivement). Une scoliose souvent grave se développe. Une insuffisance respiratoire rend l'enfant particulièrement sensible aux infections broncho-pulmonaires. Des troubles cardiaques sont fréquents (trouble de la conduction, arythmie). Cependant, grâce à une prise en charge globale et adaptée, l'espérance de vie des enfants atteint presque 30 ans.

Le diagnostic est souvent réalisé après l'âge de 2 ou 3 ans, c'est à dire après l'apparition des premiers signes cliniques, grâce à une biopsie musculaire réalisée sous anesthésie locale, un dosage sanguin d'enzymes appelées créatine-phosphokinases, un ECG et éventuellement un électromyogramme.

Même s'il n'existe pas encore de traitement curatif, on peut ralentir l'évolution de la maladie grâce à une prise en charge pluridisciplinaire. Des médicaments sont généralement associés à de la rééducation par kinésithérapie, une ventilation (nasale, buccale voire par trachéotomie) et des traitements nutritionnels (ils consistent à modifier l'alimentation pour éviter les difficultés qu'ont les malades à avaler).

### 1) Etude du gène de la dystrophine

1-1) (B) Définir les 7 termes soulignés dans le texte ci-dessus.

La maladie est due à la mutation du gène permettant la synthèse de la dystrophine.

Voici la séquence d'un fragment de l'allèle « sain » et la séquence du fragment correspondant à l'allèle muté :

Allèle sain (brin transcrit) : .... GCTGGATTGCAACAAACCAACAGT...

Allèle muté (brin transcrit) : .... GCTGGATTGCAATAAACCAACAGT...

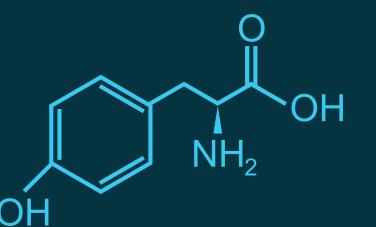
1-2) (B) Donner la définition du terme "allèle" et nommer les bases azotées correspondant aux lettres A, T, G et C.



## Séance 2H en îlots



## Effectuer la transcription/traduction d'un gène, analyser une mutation et ses conséquences



## Etudier les acides aminés et les protéines



## Utiliser l'outil informatique pour s'autocorriger

## Fiche d'aide

- 1-1) Le cycle cellulaire est constitué de 4 phases
- 1-2) Le nom des 4 phases : S, M, G1 et G2 (à replacer dans l'ordre sur le graphique)
- 1-3) Ne pas décrire une simple augmentation, regarder les valeurs
- 2-1) Les facteurs de risque peuvent être classés en 4 catégories en fonction de leur nature
- 2-3) Citer le principe de la radiographie mais penser à préciser la particularité de la scannographie par rapport à la radiographie.
- 2-4) Citer l'action des molécules chimiques sur les cellules
- 2-6)  $\lambda$  est la grandeur qui caractérise une onde, c'est une longueur exprimée en mètre
- 2-7) Voir le lien entre la longueur d'onde et la dangerosité d'une onde

## Fiche d'aide

- 2-1) Les expositions professionnelles peuvent être classées dans plusieurs catégories
- 3-3) Au bout d'une période, l'activité initiale est divisée par 2
- 3-4) Comparer la durée de 14 jours avec la durée correspondant à  $20xT$
- 3-5) A partir du symbole de l'atome, donner le nombre de protons et de neutrons

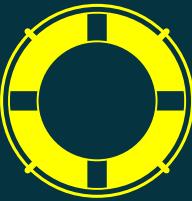
# LES FICHES D'AIDE

## Niveau d'aide :

- **premier niveau**



- **deuxième niveau**



## Nature des aides :

- **reformulation**
- **cibler une donnée**
- **décomposer une tâche complexe**
- **réponse partielle**

# SÉANCE 5

BPH

COURS

CHIMIE

## UN EXEMPLE DE CANCER

1. Facteurs cancérogènes et prévention
2. Dépistage et diagnostic
3. Traitements



## ULTRAVIOLETS

1. Danger et protection

## IMAGERIE MÉDICALE

2. Marqueurs radioactifs

AT : LES CANCERS

# POINTS DE VUE ENSEIGNANT

## POINTS DE SATISFACTION



- Comprendre le regard de l'autre sur le contenu (regards croisés sur une notion) pour un même dialogue face aux élèves (adaptation du lexique)
- Des sensibilités différentes, des compétences différentes qui apportent une richesse à la séance, à son contenu et aux supports utilisés
- Augmente l'engagement dans la matière secondaire
- Gain de temps de cours pour un cours plus complet
- Co-observation : augmente le temps d'observations pour le repérage des difficultés
- Le regard « naïf » de l'autre enseignant... une nouvelle forme d'interaction qui stimule la coopération et favorise la bonne ambiance : climat de confiance propice aux apprentissages

# POINTS DE VUE ENSEIGNANT

## POINTS DE DIFFICULTÉS

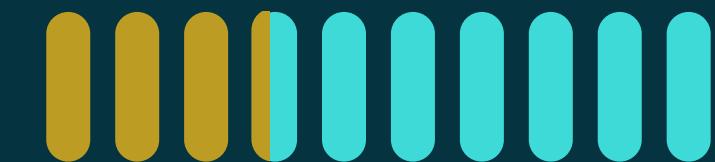


- Réorganisation totale de la progression de chimie pour être en adéquation avec celle de biologie
- Préparation chronophage
- Synchronisation et concentration dans ce mode en alternance... Nécessité d'une certaine organisation en amont
- Séances denses
- Comment intégrer une évaluation commune ?
- Organisation de l'emploi du temps, disponibilité des salles
- Difficultés à mettre en commun des pratiques pédagogiques différentes
- Difficultés pour chaque enseignant à trouver sa place lors des séances communes

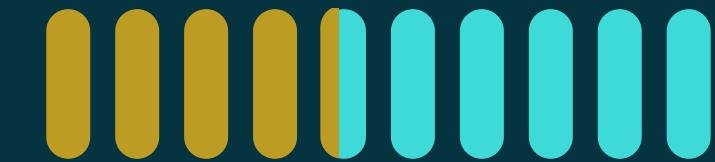
# POINTS DE VUE ÉLÈVE

Quel est votre degré d'appréciation des séances de co-enseignement ?

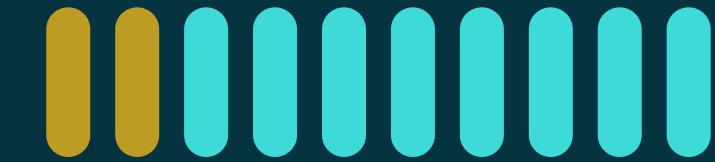
Très satisfaisant



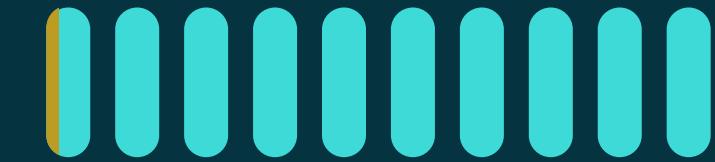
Satisfaisant



Assez satisfaisant



Peu satisfaisant



Pas satisfaisant



Appréciez-vous la configuration en îlots pour le travail collaboratif ?

Oui



Non

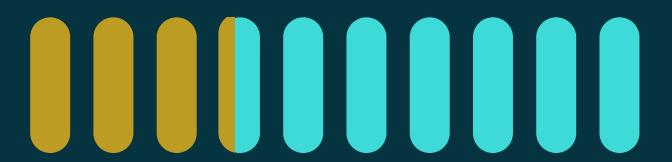


Choisissez les adjectifs qui qualifient selon vous ces séances en comparaison avec les séances habituelles

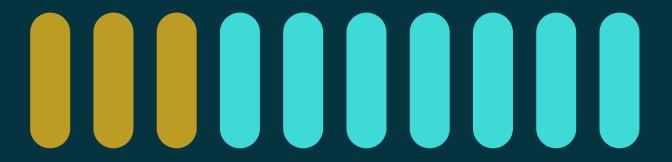
Intéressante



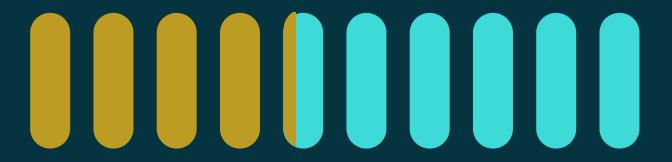
Attractive



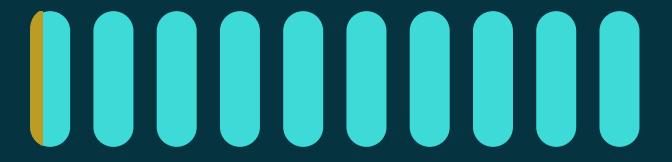
Stimulante



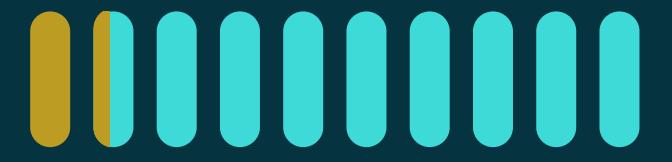
Motivante



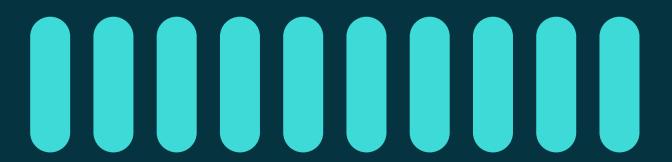
Ennuyeuse



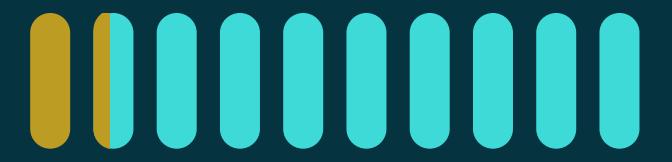
Stressante



Sans intérêt



Équivalente



# POINTS DE VUE ÉLÈVE

Assimilation

Collaboration entre élèves

Lien entre les 2 matières

Ambiance

Ecoute

Rythme

Mémorisation

Interactif

Compréhension

Participation

Présence des 2 profs

Interaction entre les profs

Intérêt

Durée

Motivation

Cohésion

Avoir les 2 points de vue

# POUR ALLER PLUS LOIN... CO-ENSEIGNER EN 1ST2S

Séance	Cours	Activités technologiques
1	<b>CBPH</b> : radiographie	Le grand oral : s'exprimer à l'oral
2	<b>CBPH</b> : imagerie par résonance magnétique	Le grand oral : mon métier en 3 minutes
3	<b>BIOMOLÉCULES (1)</b> <b>BPH</b> : eau, minéraux, glucides <b>Chimie</b> : molécules d'intérêt biologique, glucides	L'intolérance au lactose
4	<b>BIOMOLÉCULES (2)</b> <b>BPH</b> : protides, lipides <b>Chimie</b> : molécules d'intérêt biologique	<b>TP</b> : Mise en évidence de molécules alimentaires <b>AT</b> : Reconnaître et classer les molécules d'intérêt biologique
5		<b>TP</b> : Dosage de l'acide lactique dans le lait Dosage de la vitamine C dans le jus d'orange
6		Mon petit déjeuner est-il équilibré ?

# PERSPECTIVES

- Créer une séance sur la tension artérielle en première
- Créer une séance d'activités technologiques sur l'imagerie médicale en première
- Développer les fiches d'aide en première
- Poursuivre le développement de séances "grand oral" en terminale
- Développer des séances "post-bac" en terminale

