

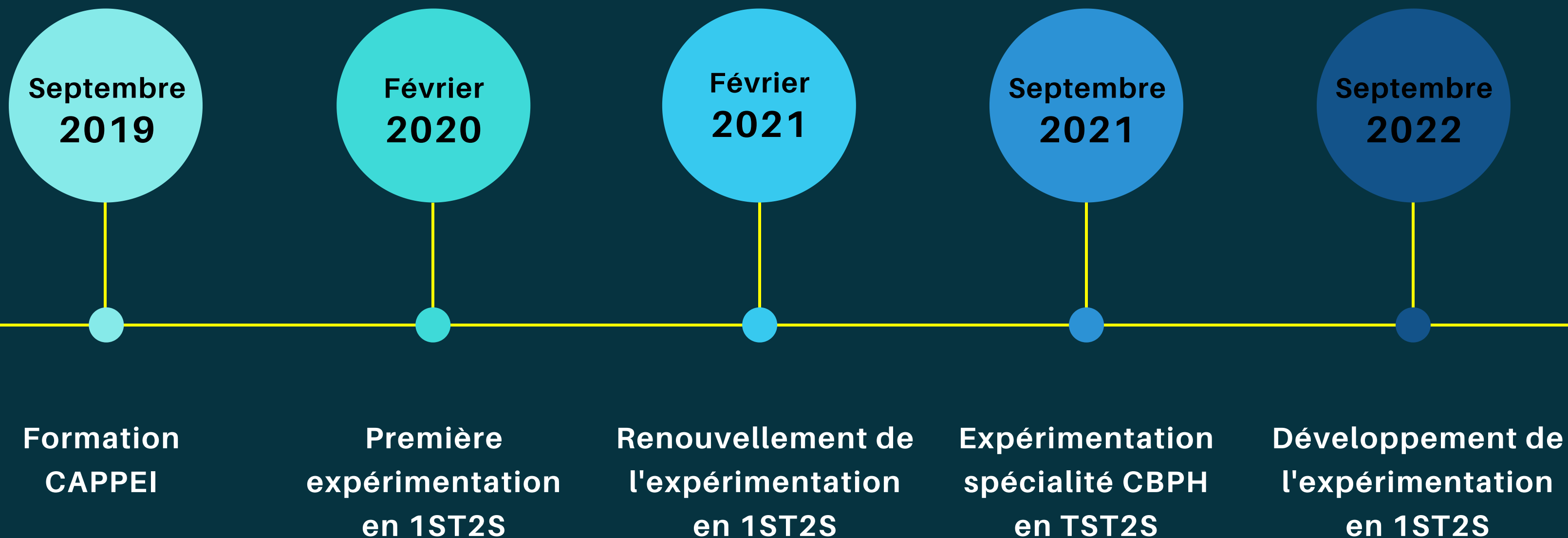
coCBPH

ENSEIGNER

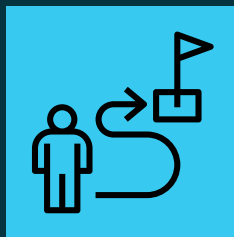
Présentation

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



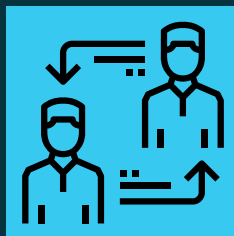
Définir les contenus et objectifs

A partir des programmes
de chimie et de BPH



Prévoir les difficultés

EDT, progression, espace



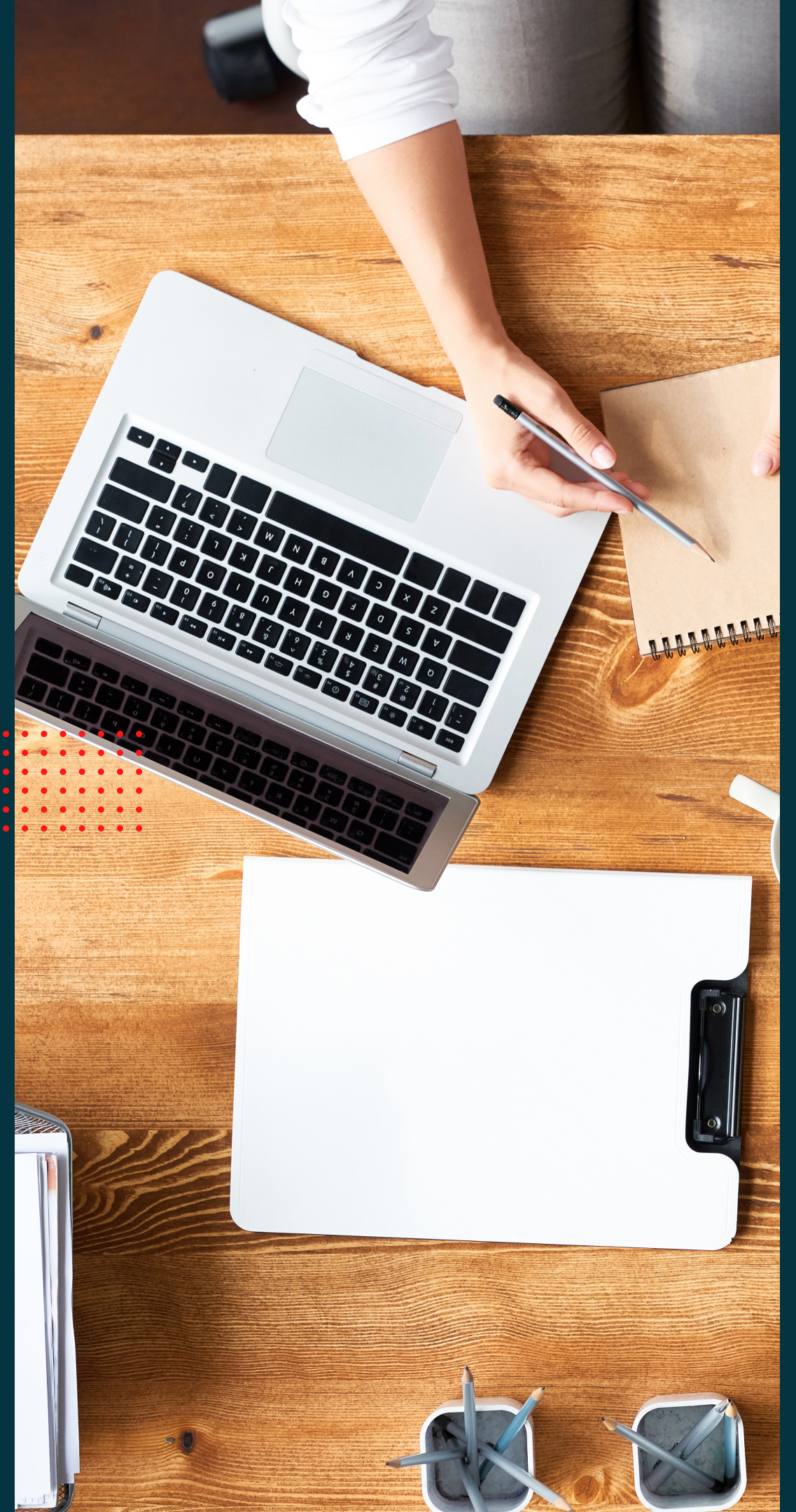
Définir le rôle de chaque enseignant

Acteur, observateur...

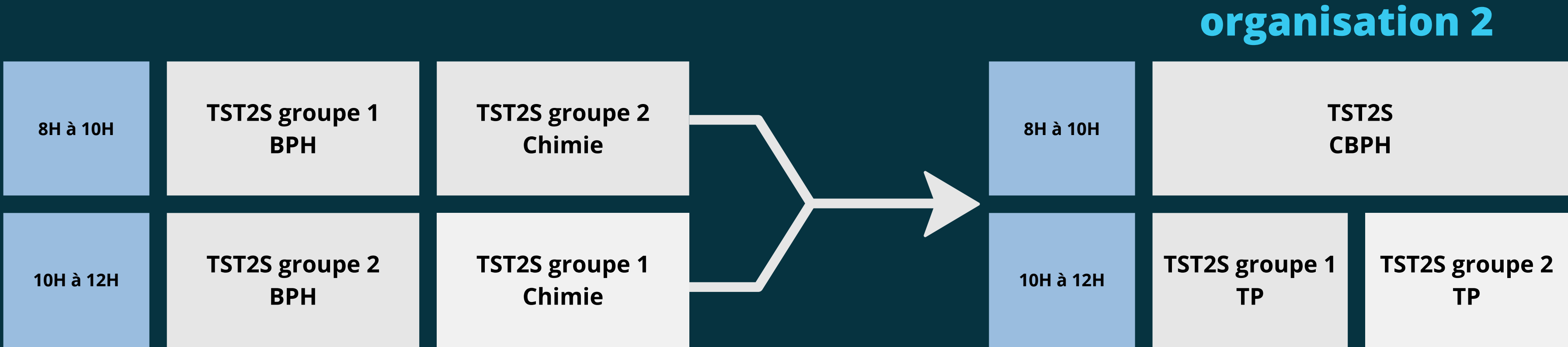
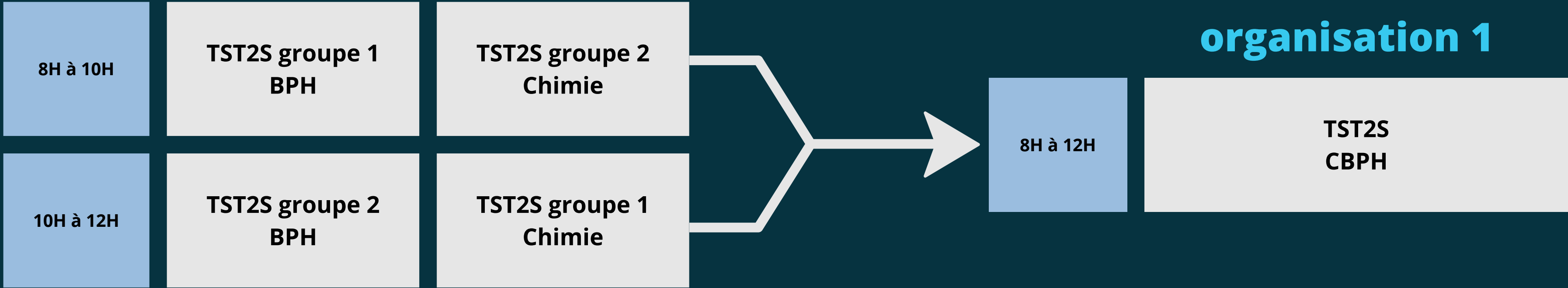


Préparer les supports

Papier, visuel, auditif

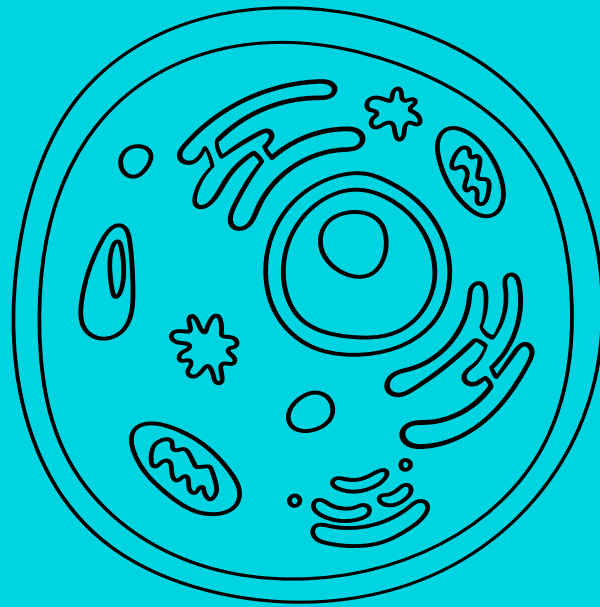


ORGANISATION DE L'EMPLOI DU TEMPS

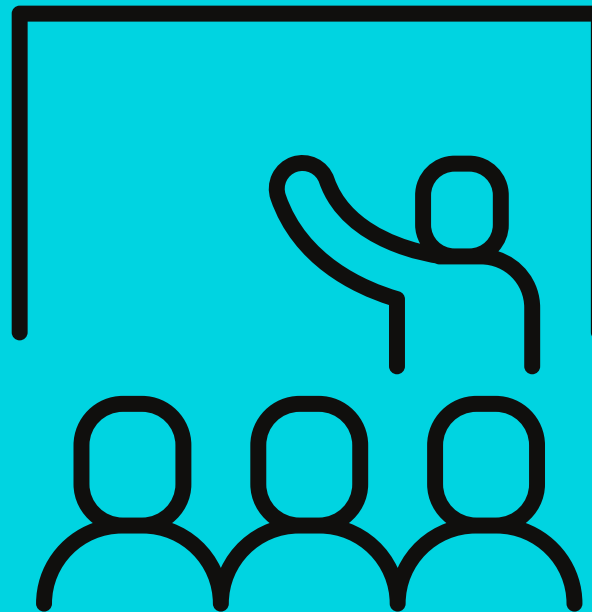


ORGANISATION DU PÔLE SCIENCES

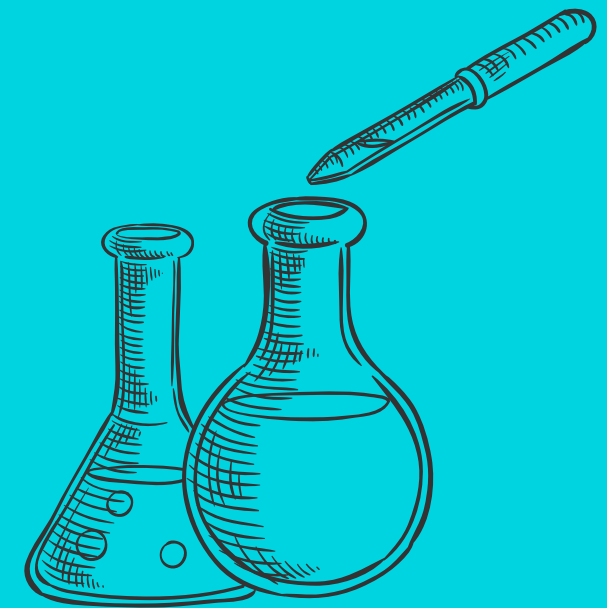
**Laboratoire de
biologie**



**Salle de
cours**



**Laboratoire de
chimie**



PROGRESSION BPH

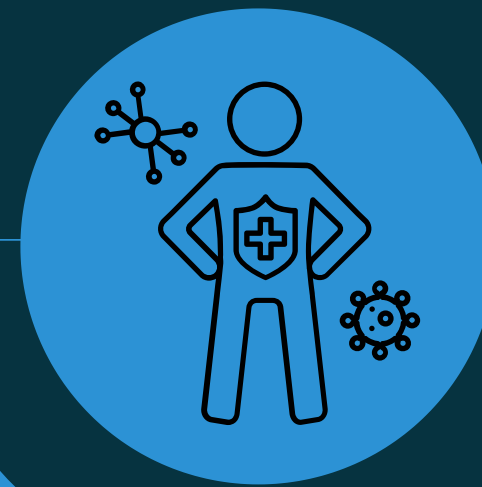
Milieu intérieur et homéostasie

- Le milieu intérieur
- La régulation de la glycémie



Système immunitaire et défense de l'organisme

- Système immunitaire
- Maladies infectieuses



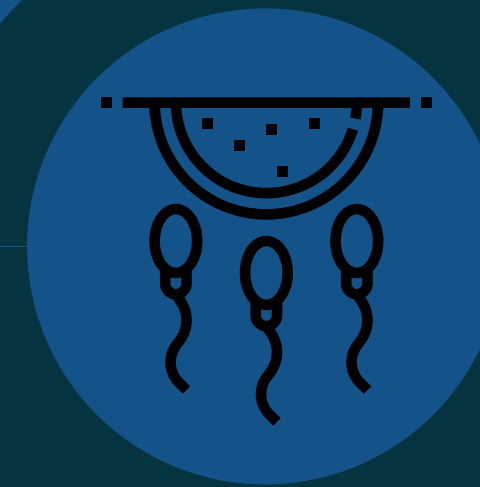
Gène et transmission de l'information génétique

- Information génétique
- Hérité humaine
- Cycle cellulaire

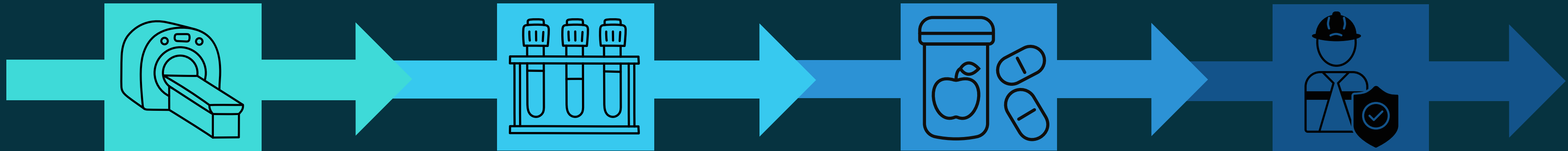


Appareil reproducteur et transmission de la vie

- 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

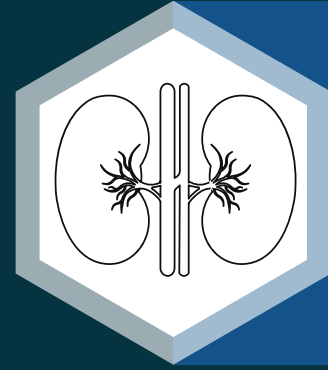
Alimentation

- 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

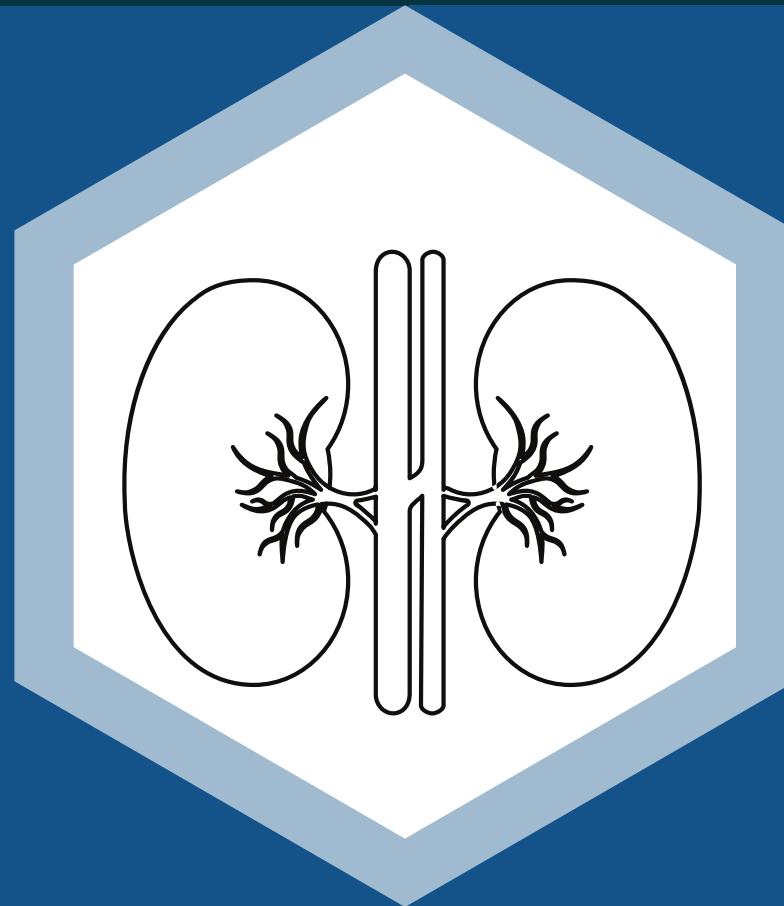
BPH

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

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
IONOGRAMME			
Sodium (Na ⁺)	133-143 mmol.L ⁻¹		
Potassium (K ⁺)	3,5-5 mmol.L ⁻¹		
Chlorure (Cl ⁻)	95-105 mmol.L ⁻¹		
Calcium (Ca ²⁺)	2,25-2,5 mmol.L ⁻¹		
Magnésium (Mg ²⁺)	0,75-1,25 mmol.L ⁻¹		
Bicarbonates (HCO ₃ ⁻)	22-30 mmol.L ⁻¹		
Phosphates (HPO ₄ ²⁻)	0,8-1,6 mmol.L ⁻¹		
Fer (Fe ²⁺)	14-28 µmol.L ⁻¹		
Protéines totales	65-75 g.L ⁻¹		
Glucose	0,7-1,1 g.L ⁻¹		
Cholestérol	2,8-6,7 mmol.L ⁻¹		
Triglycéride	0,4-1,7 mmol.L ⁻¹		
Urée	2,5-7,5 mmol.L ⁻¹		
Créatinine	35-90 mmol.L ⁻¹		



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 g.L ⁻¹ : (ou Concentration en masse) Concentration molaire en mol.L ⁻¹ : [ion] ou (ou Concentration en quantité de matière)
Qu'est-ce que le facteur de dilution ?	Facteur de dilution : F = =
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 _{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

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... - Système nerveux central : maux de tête, vertige...
Détergents : Alkylphénols...	- système respiratoire : maux de gorge, toux...
Médicaments : carbamazépine...	- Maladies neurodégénératives
Métaux lourds : Plomb, mercure, Cadmium...	- Cancers



C2 / ANALYSES CHIMIQUES / Dans les milieux naturels

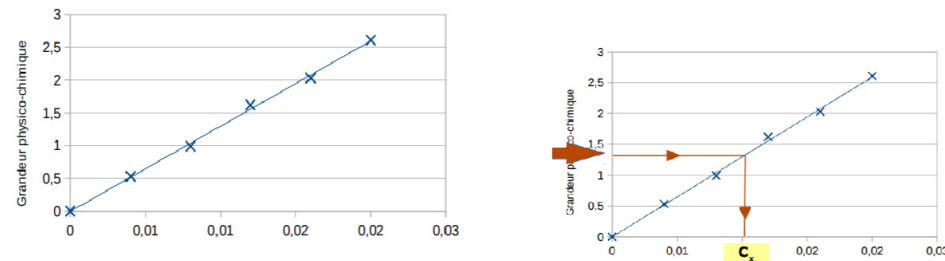
Citer des polluants chimiques	Les (émises par chauffage individuel, industrie, agriculture, véhicules) classées selon leur taille(diamètre inférieur à 2,5 µm) et (diamètre compris entre 2,5 et 10 µm) provoquent des troubles respiratoires, cardiovasculaires et sont cancérogènes
Quels sont leurs effets sur la santé ?	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 traçabilité est la capacité detoutes les étapes du le 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 <u>ions oxonium</u> H ₃ 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

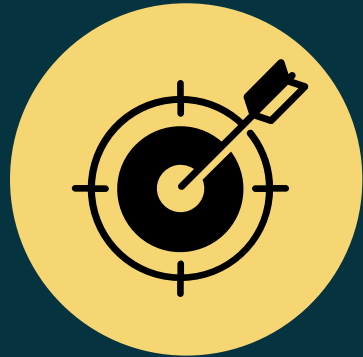


Réalisation des manipulations par binôme : dilutions et dosage



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 diabètes

TRAVAUX PRATIQUES RÉGULATION DE LA GLYCÉMIE

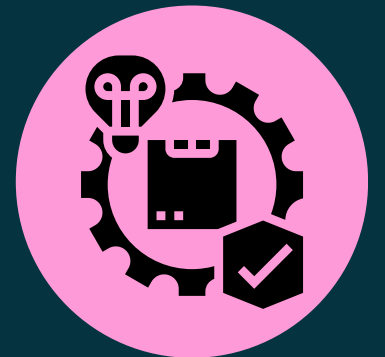
Durée

- 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

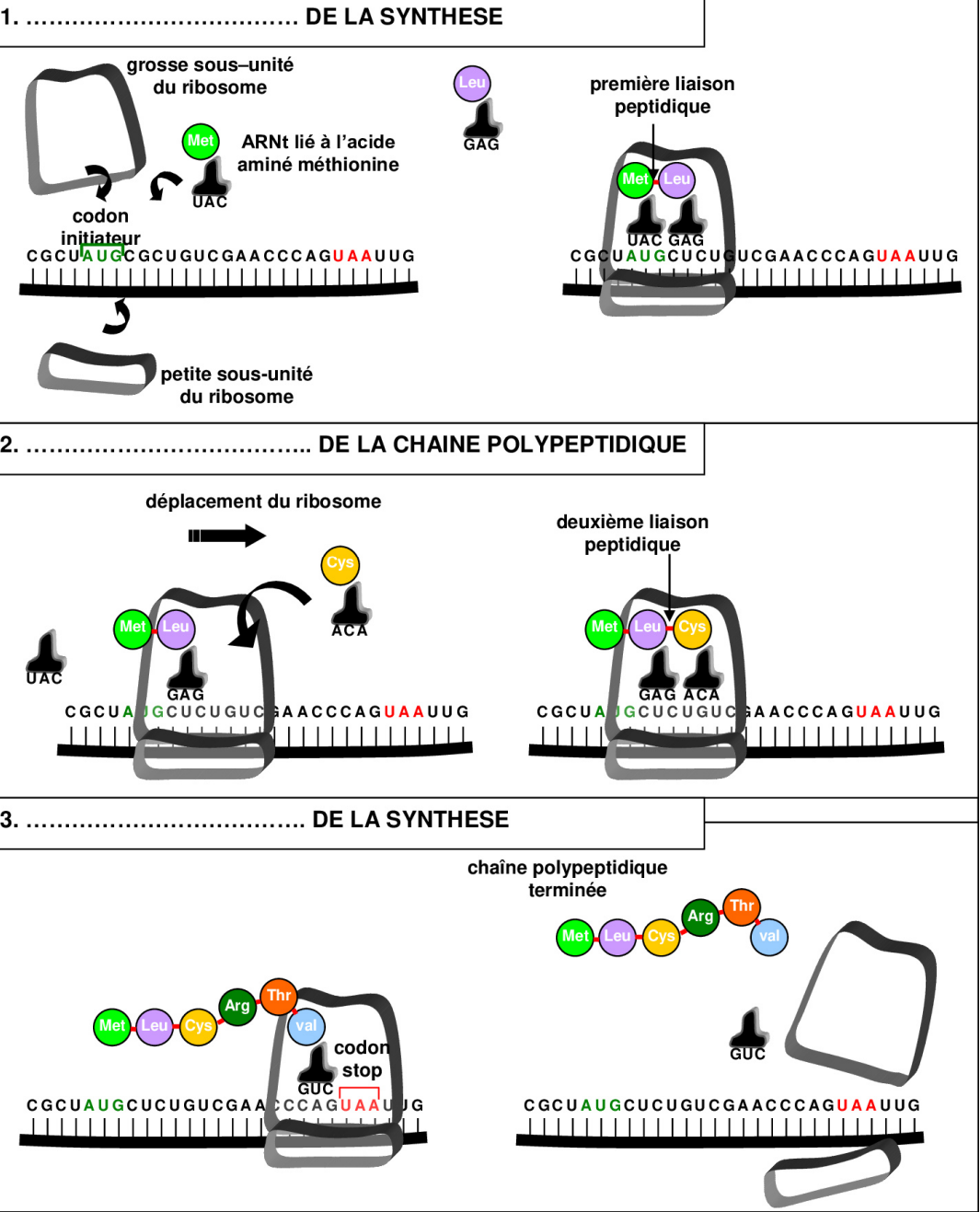
1. Des acides alpha aminés aux protéines

AT : LA MYOPATHIE DE DUCHENNE

SÉANCE 4

c) Mécanisme de la traduction

Document 13 : mécanisme de la traduction



La traduction se déroule en trois phases successives :

- : elle correspond au de la synthèse de la protéine. Au niveau du codon..... AUG de l'..... viennent se fixer le et un portant l'acide aminé méthionine. Un ARNt portant un autre acide aminé vient se fixer sur le codon. Le ribosome catalyse la formation d'une liaison entre la méthionine et le deuxième acide aminé ;
- : il s'agit du du ribosome le long de l'ARNm. Le ribosome se déplace de en à chaque codon un ARNt apporte un acide aminé qui est lié à la chaîne polypeptidique en formation grâce à la formation d'une liaison réalisé par le ribosome ;
- la : elle correspond à de la traduction. Lorsque que le ribosome rencontre l'un des 3 codons aucun acide aminé est apporté ce qui provoque la du ribosome et de l'ARNm avec de la chaîne polypeptidique.

Le processus de traduction nécessite de cette énergie est consommée à chaque liaison d'un ARNt sur l'ARNm.



C3 / ALIMENTATION / Des acides alpha aminés aux protéines

Quelle est la définition d'un acide alpha-aminé ?	Un acide α -aminé est une molécule comportant un groupe (ou carboxyle) et un groupe (ou amino) même carbone (carbone en α)
Quelle est la définition d'un carbone asymétrique ?	Un carbone asymétrique est un carbone
Qu'est-ce que la propriété de chiralité ?	Une molécule est chirale si : elle existe sous 2 formes (2 énantiomères) non superposables mais images l'une de l'autre dans un miroir La représente la molécule d'acide α -aminé en forme de croix centrée sur le C* : groupe etésidu placés verticalement groupe et placés horizontalement configuration ... si -NH ₂ à configuration si -NH ₂ à
Qu'est-ce que la réaction de condensation entre 2 acides α -aminés ?	La réaction de condensation entre 2 acides α -aminés produit un par entre le groupe -COOH de l'un et le groupe -NH ₂ de l'autre avec Les protéines sont des polypeptides constitués d'un très grand nombre d'acides α -aminés.

3-3) Les mutations et leurs conséquences sur la synthèse protéique

Une mutation est une au niveau de l'ADN ou de l'ARN. La mutation est dite lorsqu'elle porte sur la modification nucléotide.

- Il existe trois types de mutation ponctuelle :
- la : elle correspond au remplacement d'un nucléotide par un autre différent ;
 - la : elle correspond à la perte d'un nucléotide ;
 - L'..... : elle correspond à l'addition d'un nucléotide supplémentaire.

Document 14 : les mutations ponctuelles

GENE NORMAL
Gène normal (brin transcrit) : AGGTCGGTGACACAGTAG...
ARNm :
séquence polypeptidique :
MUTATION PAR => mutation
Gène muté (brin transcrit) : AGGTCGGTAACACAGTAG...
ARNm :
séquence polypeptidique :
MUTATION PAR => mutation
Gène muté (brin transcrit) : AGGTCGGTGGCACAGTAG...
ARNm :
séquence polypeptidique :
MUTATION PAR => du cadre de lecture
Gène muté (brin transcrit) : AGGTCGGTGA ACAGTAG...
ARNm :
séquence polypeptidique :
MUTATION PAR => du cadre de lecture
Gène muté (brin transcrit) : AGGTCTGGTGACACAGTAG...
ARNm :
séquence polypeptidique :

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...

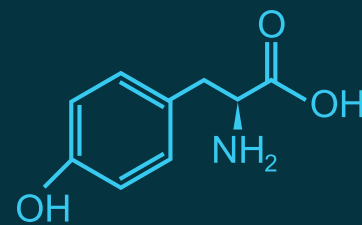
1-2) (B) Donner le définition du terme "allèle" et **nommer** les bases azotées correspondant aux lettres A, T, G et C.



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'auto-corriger

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) λ 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 $20 \times T$

3-5) A partir du symbole de l'atome, donner le nombre de protons et de neutrons

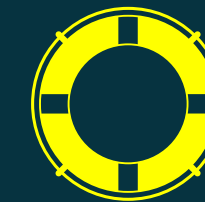
LES FICHES D'AIDE

Niveau d'aide :

- **premier niveau**



- **deuxième niveau**



Nature des aides :

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

SÉANCE 5

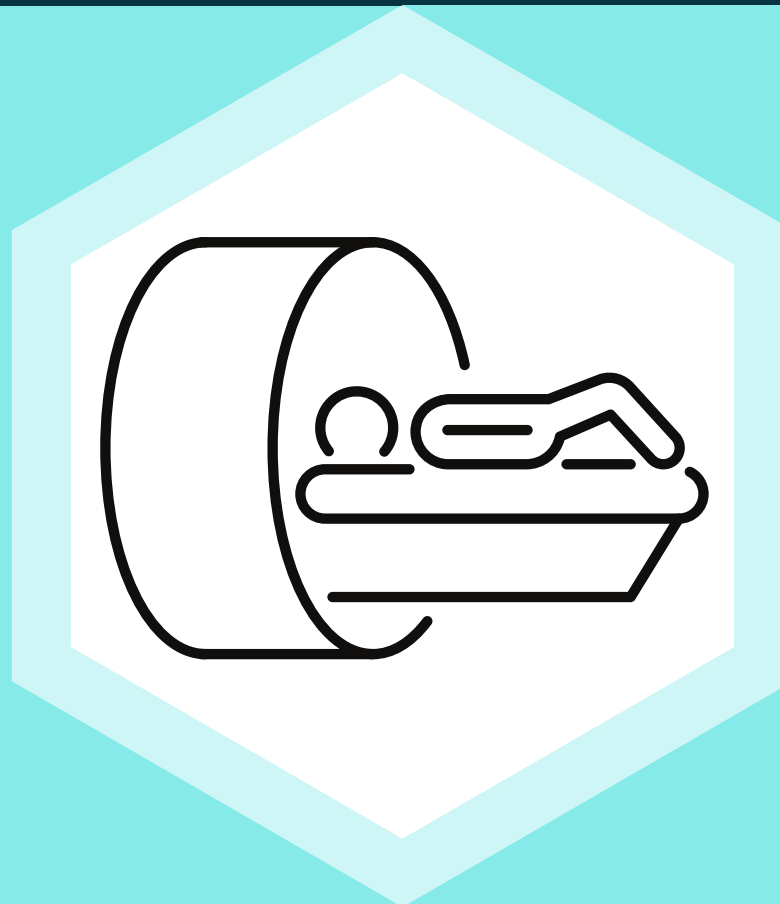
BPH

COURS

CHIMIE

UN EXEMPLE DE CANCER

1. Facteurs cancérigènes 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



Equivalente



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	CBPH : radiographie	Le grand oral : s'exprimer à l'oral
2	CBPH : imagerie par résonance magnétique	Le grand oral : mon métier en 3 minutes
3	BIOMOLÉCULES (1) BPH : eau, minéraux, glucides Chimie : molécules d'intérêt biologique, glucides	L'intolérance au lactose
4	BIOMOLÉCULES (2) BPH : protides, lipides Chimie : molécules d'intérêt biologique	TP : Mise en évidence de molécules alimentaires AT : Reconnaître et classer les molécules d'intérêt biologique
5		TP : 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

