

Liste des sujets proposés pour le Passeport Recherche 2017-2018

Version à date du 11/09/2017. N'hésitez pas à contacter la coordination départementale pour échanger sur les sujets.

	Titre thématique	Thématique détaillée	Ville	Mots-clés	Remarques
	PROJET TRANSVERSAL				
1	Apprendre, c'est savoir oublier	Un moteur essentiel de l'intelligence artificielle est ce qu'on appelle l'apprentissage automatique (ou Machine Learning). C'est la capacité à apprendre de la machine qui lui permet de résoudre des problèmes difficiles, de nous aider à diagnostiquer, à rendre autonomes les robots. Mais ce que veut vraiment dire "apprendre" est une question complexe. Une interprétation est que l'apprentissage passe forcément par un tri entre les données et les informations. Le moteur ici est la capacité à discerner et à oublier. Le travail de recherche proposé consiste à explorer cette idée, en prenant un fil conducteur IA mais aussi, si possible, en faisant appel à d'autres disciplines (voir ci-dessous). En fonction des acquis en programmation des élèves, on pourra imaginer de monter une expérimentation informatique aussi. Décomposition par discipline : Informatique et Sciences du numérique : l'apprentissage automatique comporte plusieurs algorithmes. On pourra en programmer quelques uns, les comparer. On peut même en créer de nouveaux s'inspirant de "Apprendre, c'est savoir oublier". Sciences expérimentales : il y a une part expérimentale forte. Comment mesure-t-on qu'on a appris ? Quel protocole expérimental mettre en place ? Espagnol : un texte qui peut être étudié dans ce contexte est la nouvelle de Borges: "Funes el Memorioso" Anglais : il y a très peu de matériel disponible sur cette question. Les liens qui seront proposés seront quasi exclusivement en langue anglaise. Biologie/Sciences de la vie : il existe des travaux montrant comment les animaux ont des régulateurs d'oubli. C'est par exemple montré dans un article de Jacob Berry, Isaac Cervantes-Sandoval, Eric Nicholas et Ronald Davis: Dopamine is required for learning and forgetting in drosophila. Il est difficile de savoir si ces articles sont d'un accès raisonnable pour les élèves, mais ça peut servir d'introduction à de la recherche sur le sujet. Histoire des Sciences : C'est Ebbinghaus qui en 1885 lance la psychologie sur la voie des sciences expérimentales en travaillant sur la mémoire.	Nantes		Souhaite travailler avec un établissement public // Avoir des élèves qui ont suivi en Seconde l'enseignement ICN (Informatique et Création Numérique) est un plus
	ENERGIE, PHYSIQUE				
2	De l'herbe synthétique produisant de l'électricité sous le vent ? Une herbe pas si folle qui pourrait bien libérer votre énergie !	Dans le contexte de développement de nouvelles technologies permettant la production d'énergie renouvelable, les chercheurs du projet N-air-J travaillent sur la réalisation d'un micro-générateur ultra léger, flexible et se présentant sous la forme d'un brin d'herbe synthétique qui serait capable de produire de l'électricité sous la seule contrainte de courants d'air. Quels matériaux utiliser pour réaliser un tel dispositif ? Quel serait le coût de fabrication ? Quelle quantité d'électricité peut-on espérer produire ? Ou placer ce brin d'herbe pour qu'il soit efficace ? Y aurait-il d'autres applications possibles ? Autant de questions à se poser ... et de réponses à nous donner :) + d'info sur http://www.n-air-j.univ-nantes.fr/	Nantes	Energie renouvelable, Micro-générateur aéroélectrique, Piézoélectricité	
17	Comment les mathématiques, la physique, les sciences de l'ingénieur sont déployées dans les automatismes ?		Angers		
3	Production d'électricité à partir d'installations photovoltaïques: Comment gérer au mieux l'intermittence de la production?	La production d'électricité à partir de cellules photovoltaïques consiste à convertir l'énergie des rayons solaires en énergie électrique. Ce type d'énergie renouvelable pose une question fondamentale pour nos sociétés : comment avoir accès à de l'électricité lors des périodes nocturnes ou de très faible ensoleillement? Cette intermittence de production est néanmoins parfaitement prévisible; en effet, grâce au développement des moyens de prévisions météorologiques, il est possible d'anticiper des périodes de productions importantes ou faibles. La solution du stockage chimique de l'électricité restant onéreuse par rapport au prix des panneaux photovoltaïques, quelles solutions peut-on mettre en œuvre à courts, moyens et longs termes? seront-elles d'ordre sociétal et/ou technologique? Ces questions sont au cœur des bouleversements sociétaux et environnementaux auxquels les lycéens de 2017 auront à faire face à l'avenir.	Nantes	Energie solaire, Photovoltaïque, Intermittence, Stockage	
	SANTÉ				
4	La greffe, une aventure humaine	Donner ou recevoir un rein est une aventure humaine encadrée par une équipe médicale et des lois mais qui demeure une expérience unique pour la personne qui reçoit le greffon. En recevant un rein, tout devient de nouveau possible (faire du sport, poursuivre ses études, travailler). Cette nouvelle vie qui débute est également une nouvelle vie pour l'organisme qui doit cohabiter avec un organe qui n'est pas le sien. Comment lui apprendre à accepter ce nouvel organe mais continuer à se défendre contre les virus ? Ce passeport recherche permettra de découvrir qui peut être donneur d'organe, quels sont les organes que l'on peut greffer, le parcours de la personne transplantée depuis la période d'attente d'un greffon à celle où la greffe devient une réalité, comment apprendre à l'organisme à accepter cet organe étranger. Enfin, nous vous ferons découvrir comment des chercheurs donnent du sens aux multiples paramètres biologiques mesurés afin d'améliorer la vie du patient.	Nantes	Greffe, organe, donneur d'organe, vie, patient	
5	Le cancer chez l'enfant	Chaque année, rien qu'en Europe, environ 1 200 enfants sont diagnostiqués avec un neuroblastome, un cancer rare se développant à partir des cellules du système nerveux sympathique extra-cranien et qui touche principalement les enfants de moins de cinq ans. Près de la moitié des enfants sont déjà à un stade avancé de la maladie, ou à haut risque, au moment du diagnostic. Ces derniers présentent un pronostic péjoratif avec un taux de survie à 5 ans n'excédant pas 50 %, malgré une prise en charge thérapeutique très agressive reposant essentiellement sur la chimiothérapie. En outre, les patients survivants présentent sur le long terme des problèmes de toxicité liée à cette prise en charge. Aussi, la découverte et la mise au point de nouveaux traitements mieux tolérés et améliorant la prise en charge des patients atteints d'un NB de haut grade restent un objectif prioritaire en oncologie pédiatrique. Depuis plusieurs années, nos travaux de recherche ont permis de développer un premier anticorps médicamenteux prototype capable de s'attaquer aux cellules de neuroblastome. Ce nouveau mode de traitement, encore appelé immunothérapie, consiste à utiliser des anticorps artificiels produits en laboratoire pour cibler de manière précise les cellules cancéreuses pour les détruire, un peu comme ferait un missile à tête chercheuse. Il s'agit d'une nouvelle famille de médicaments issue de la recherche biologique et dont les premiers sont apparus il y a quelques années seulement. Leur nombre et leur variété augmentent très rapidement et ils sont de plus en plus utilisés pour soigner les cancers de l'adulte en complément des traitements classiques. Pour améliorer l'efficacité de cet anticorps, nous envisageons de l'utiliser en combinaison à la chimiothérapie. De façon intéressante, la chimiothérapie peut induire des conséquences immunologiques particulièrement importantes qui pourraient augmenter l'efficacité de l'immunothérapie. Dans le cadre des cancers de l'adulte, cette approche encore expérimentale a permis d'améliorer le devenir d'un petit nombre de patients adultes atteints de différents types de cancers, sans augmentation des effets secondaires. Tout le challenge consiste ici à déterminer quel médicament de chimiothérapie et quel dosage seraient le mieux approprié.	Nantes	Cancer pédiatrique, Neuroblastome, Innovations thérapeutiques, Immunothérapie combinée	
6	Ingénierie tissulaire et médecine régénératrice du squelette : la réparation de notre corps a-t-elle des limites ?	Les traumatismes du squelette sont nombreux et variés : mal de dos, arthrose, fractures, défauts osseux dus à des cancers ou des séquelles chirurgicales... Et à chaque traumatisme il y a un besoin spécifique. Les biomatériaux utilisés pour réparer notre corps sont eux aussi très divers : polysaccharides d'origine végétale ou bactérienne, substitués osseux synthétiques ou d'origine humaine et animale. L'innovation bat son plein quant à l'association des matériaux entre eux pour rechercher l'équilibre idéal entre propriétés mécaniques, effets biologiques et stratégies de comblement ou d'injection.	Nantes	Médecine régénératrice, Ingénierie tissulaire, Biomatériaux	Réservé
7	La cellule : un élément central du vivant et un outil incontournable de la recherche biomédicale	La culture cellulaire est définie comme « le maintien en vie en dehors de l'organisme de cellules non organisées en tissu ». Ces cellules sont capables de se diviser et/ou de conserver des métabolismes ou des fonctions spécifiques in vitro. Depuis 1902, les scientifiques maîtrisent la culture de nombreux types cellulaires (cellules primaires, lignées), et sont même désormais capables de les reprogrammer (cellules souches pluripotentes). Ce passeport recherche permettra de découvrir certains types cellulaires utilisés aujourd'hui en laboratoire, ce qu'ils apportent à la recherche et au diagnostic. Lorsque ces cellules proviennent d'un individu sain ou d'un patient, quelles peuvent être les questions éthiques soulevées par leur utilisation et les découvertes obtenues ?	Nantes		
8	Les anticorps, une arme puissante aux mains des lymphocytes B et un outil pour les chercheurs dans la différenciation des cellules		Nantes		

9	La glie, c'est la vie !	Le système nerveux entérique est notre second cerveau, celui qui contrôle et régule les fonctions digestives. Il est composé de deux types cellulaires différents, les bien connus neurones et les moins bien étudiées cellules gliales entériques, ou glie. Cette glie n'en est pas moins importante, bien au contraire, puisqu'elle est nécessaire au bon fonctionnement du tube digestif. La glie modifie le fonctionnement des cellules voisines, des neurones aux cellules épithéliales intestinales en passant pas les cellules immunitaires. Les travaux du laboratoire étudient les interactions entre ces cellules, et cherchent à déterminer si elles sont anormales dans un contexte pathologique.	Nantes		Réservé
10	Mort subite et troubles du cœur : Comment les modèles animaux comme la souris peuvent nous aider à identifier des bio-marqueurs pronostiques et à concevoir un traitement contre les troubles de la conduction ?	Les troubles progressifs de la conduction cardiaque apparaissent au cours du vieillissement et peuvent conduire sans implantation de stimulateurs cardiaques à la mort subite du malade. Cette pathologie, pour laquelle il n'existe ni traitement pharmacologique préventif, ni bio-marqueur pronostique, est caractérisée par l'établissement d'une fibrose et le ralentissement de la propagation de l'influx électrique dans le cœur. En utilisant un modèle murin qui mime cette maladie nous commençons à comprendre les mécanismes de cette pathologie, à inhiber la fibrose avec un traitement pharmacologique et nous tentons d'identifier des bio-marqueurs pronostiques.	Nantes	Conduction cardiaque, Vieillesse, Fibrose, Influx électrique, Bio-marqueurs	
CHIMIE					
11	Voyage au centre des interactions protéine-protéine... Pourquoi les chercheurs s'y intéressent-ils ?	Dans un contexte où l'industrie pharmaceutique peine à sortir de nouveaux médicaments sur le marché faute d'innovations thérapeutiques, il apparaît essentiel de concevoir une nouvelle stratégie pour palier ce problème. Ainsi, le projet scientifique mené par les chercheurs sur ce sujet est basé sur l'identification, la conception et la synthèse d'inhibiteurs d'interactions protéine-protéine par des approches rationnelles pour le traitement de pathologies en cancérologie, immunologie, en cardiovasculaire et en maladies infectieuses.	Nantes		Réservé
12	Vers une meilleure valorisation des légumineuses dans notre alimentation	Nous disposons d'une grande ressource de produits végétaux riches en protéines comme le pois chiche, la lentille, le pois cassé. Ces produits pourraient se substituer au moins partiellement aux produits issus des animaux et ainsi contribuer à réduire l'impact environnemental de notre alimentation. Trouver, parmi les graines et leurs dérivés, des propriétés moussantes, gélifiantes, émulsifiantes équivalentes à celles de l'œuf, du lait, de la gélatine constituent des défis techniques et soulèvent de multiples questions de recherche notamment quant au rôle des protéines dans la structure et la stabilité des aliments.	Nantes		Réservé
Acoustique					
13	Les nuisances sonores : quand l'acoustique fait mal	Lorsque l'intensité sonore d'un son devient trop élevée, ce son devient du bruit ou une nuisance sonore. Ainsi, de la musique diffusée trop fort en concert, en discothèque, ou encore dans un baladeur devient une nuisance, avec des impacts négatifs sur l'audition. De la même manière, les bruits engendrés par les véhicules routiers ou ferroviaires, les avions, ou tout simplement les bruits de voisinage, peuvent avoir un impact sur la santé (irritabilité, rythme cardiaque, sommeil, ...) et la qualité de vie des riverains. Des réglementations ont été votées au niveau européen, des cartographies des villes permettent de connaître le niveau de bruit prévisible dans tel ou tel quartier, des plans d'exposition au bruit ou de gêne sonore existent aux alentours des aéroports. Au delà de la mesure d'un niveau sonore, des facteurs faisant appel à la psychologie des individus peuvent également intervenir.	Le Mans	Nuisances sonores, qualité de vie, intensité sonore	Le thème proposé est largement aménageable au gré des envies des lycéens et de leurs professeurs.
14	De l'enregistrement à la reproduction des sons musicaux	Cette thématique permettra d'explorer le monde de l'électroacoustique à travers différentes questions. Quel est le plus vieux enregistrement sonore ? Les vinyles de mes grands-parents sonnent-ils mieux que les CDs de mes parents ou que mes enregistrements MP3 ? Pourquoi l'écoute main libre sur mon téléphone portable manque cruellement de qualité ? A quoi sert une douche sonore ? Qu'est-ce qu'un son 3D ? A travers ces exemples, les élèves partiront en musique à la découverte des ondes sonores et du stockage de l'information.	Le Mans	Ondes sonores, électroacoustique	
15	Acoustique des salles	L'acoustique des salles est un des domaines les plus anciens étudié en acoustique. Dans de nombreux contextes, l'enjeu est double. D'une part, il s'agit d'assurer un bon isolement sonore entre les différents locaux d'une même construction. Atteindre cet objectif nécessite de bien contrôler la transmission des sons à la fois aériens (propagation dans l'air) et solidiens (propagation dans les murs). D'autre part, l'acoustique interne d'un local est également un point central pour lequel il s'agit de bien ajuster la qualité sonore du local lui-même. Ces études mettent en jeu un ensemble d'indicateurs physiques (niveau sonore, réverbération, ...) et perceptifs (intelligibilité, clarté, ...). Quelque soit le contexte (salles de spectacles, espaces publics, lieux de travail, ...), l'acousticien étudie l'acoustique des salles à partir de moyens de mesure et de calcul à la fois en laboratoire et <i>in situ</i> .	Le Mans		
Sciences humaines et sociales					
16	Les humanités numériques	Qu'est-ce qu'un ordinateur peut nous dire d'un texte littéraire ? Méthodes quantitatives pour les lettres et sciences humaines (stylo-métrie, topic modeling, dans la foulée des travaux de Franco Moretti : découvrir des proximités stylistiques entre les textes, faire émerger des thèmes sous-jacents...) et processus de création littéraire/performance textuelle en ligne (création collaborative, diffusion massive, combinaison de différents médias dans des performances poétiques qui jouent notamment avec l'éphémère du numérique).	Le Mans		
Economie					
18	Quels sont les enjeux actuels des pôles de compétitivité dans le développement régional ?	Le gouvernement a mis en place en 2004 le dispositif pôles de compétitivité pour développer l'économie, à partir de l'innovation. Basés sur le triptyque technopolitain : recherche - enseignements supérieur - entreprises, les pôles développent des projets coopératifs de recherche associant les laboratoires et les entreprises pour que la recherche avance vers des innovations qui créeront demain des emplois dans notre territoire. Parmi ces pôles : Végépolys, Atlanpole Biothérapie, EMC2...mais aussi des clusters (LEA VALLEY.), des Grappes (Nova Child, Nova Build...), sont des exemples concrets à partir desquels nous pourrions travailler.	Angers	Compétitivité innovation emploi	
Economie					
19	Quels sont les outils du généticien pour créer de nouvelles variétés végétales ?	De nombreuses recherches sont faites sur la création de nouvelles variétés horticoles. Elles se basent sur des variétés conservées et caractérisées dans des collections végétales (conservatoires de la biodiversité) et utilisent les méthodes d'hybridation, de mutagenèse... Les outils de la biologie moléculaire ont permis de caractériser le génome des plantes, ce qui ouvre des perspectives nouvelles pour la sélection des hybrides. Hybridation, mutagenèse et sélection assistée par marqueurs moléculaires sont des outils utilisés à Angers.	Angers	conservatoire - variétés - hybridation - mutagenèse	