



**Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt**

**Secrétariat Général  
Gestion des Ressources Humaines**

**CONCOURS EXTERNES DE RECRUTEMENT  
DE PROFESSEURS DE LYCÉE PROFESSIONNEL AGRICOLE  
et  
D'ENSEIGNANTS DE QUATRIÈME CATÉGORIE  
DES ÉTABLISSEMENTS AGRICOLES PRIVÉS**

**Section : Mathématiques / Physique-Chimie**

**Rapport du jury  
session 2016**

*Les épreuves écrites du concours se sont déroulées les 4 et 5 avril 2016.*

*Les épreuves orales se sont tenues du 24 au 26 mai 2016 dans les locaux du lycée agricole de Colmar Wintzenheim.*

*Que soient ici remerciés tous les personnels du lycée pour la qualité de leur accueil.*

## Table des matières

1	Textes réglementaires.....	3
2	Composition du jury .....	5
3	Quelques statistiques.....	6
4	Commentaires .....	7
4.1	Épreuves d'admissibilité .....	7
4.1.1	Première épreuve : culture disciplinaire (Mathématiques) .....	7
4.1.2	Deuxième épreuve : étude d'un thème d'enseignement (Physique-Chimie) .....	8
4.2	Épreuves d'admission .....	9
4.2.1	Première épreuve : exercice pédagogique .....	9
4.2.2	Deuxième épreuve : épreuve professionnelle.....	10
5	Sujets de la session 2016 .....	12
5.1	Épreuves d'admissibilité .....	12
5.1.1	Première épreuve : culture disciplinaire (Mathématiques) .....	12
5.1.2	Deuxième épreuve : étude d'un thème d'enseignement (Physique-Chimie) ...	19
5.2	Épreuves d'admission .....	30
5.2.1	Première épreuve : exercice pédagogique .....	30
5.2.2	Deuxième épreuve : épreuve professionnelle.....	32

## 1 Textes réglementaires

Des informations pratiques sont disponibles sur le site du ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt :

<http://www.chlorofil.fr/emplois-concours-formation-et-carriere/recrutement/concours-pcea2e-cat-plpa4e-cat-et-cpe.html>

Les épreuves sont définies par l'arrêté du 14 avril 2010 fixant les sections et les modalités d'organisation des concours d'accès au corps des professeurs de lycée professionnel agricole (NOR : AGRS1005172A).

NATURE DES ÉPREUVES	DURÉE	COEFFICIENT
<b>Épreuves écrites d'admissibilité</b>		
1. Culture disciplinaire	5 heures	2
2. Étude de thème	5 heures	2
<b>Épreuves orales d'admission</b>		
3. Exercice pédagogique	Préparation : 3 heures	3
	Exposé : 30 minutes maximum Entretien : 30 minutes maximum	
4. Épreuve professionnelle : exposé et entretien avec le jury	Préparation : 1 heure	3
	Exposé : 15 minutes maximum Entretien : 30 minutes maximum	

### *Épreuves écrites d'admissibilité*

Les épreuves écrites visent à évaluer le candidat sur :

- la solidité et l'étendue de ses connaissances scientifiques ;
- son aptitude à les mobiliser dans des contextes variés ;
- ses capacités à s'exprimer et à raisonner avec clarté, précision et rigueur ;
- ses qualités de rédaction et de présentation.

1. La première épreuve d'admissibilité est une composition de mathématiques ou de physique-chimie.

Elle est constituée d'un ou plusieurs problèmes, mobilisant des connaissances disciplinaires dans un ou plusieurs champs.

2. La deuxième épreuve d'admissibilité porte sur des thèmes abordés dans les programmes de mathématiques ou de physique-chimie de l'enseignement agricole. Le thème de la deuxième épreuve est choisi dans la matière n'ayant pas servi à la première épreuve d'admissibilité. Elle vise plus particulièrement à évaluer le candidat sur sa capacité à réinvestir les connaissances acquises au cours de sa formation dans la mise en œuvre de ces programmes.

### *Épreuves orales d'admission*

Les épreuves d'admission permettent au jury d'apprécier les qualités d'expression orale du candidat, sa conviction dans les points de vue exprimés, son ouverture d'esprit, sa motivation et son aptitude professionnelle.

3. L'épreuve consiste en la présentation d'une séquence exposée par le candidat sur un thème tiré au sort, soit en mathématiques, soit en physique-chimie en relation avec les référentiels des classes de lycées professionnels agricoles et des lycées d'enseignement général et technologique agricoles. Le candidat élabore une séquence d'enseignement (plan et exercices) ou une séquence pratique. Cette présentation est suivie d'un entretien avec les membres du jury portant sur l'exposé réalisé. Pendant la préparation, le candidat peut tirer profit du matériel informatique mis à sa disposition, afin d'illustrer devant le jury certains aspects de sa présentation. Il a également accès au matériel de laboratoire s'il y a lieu et aux ouvrages de la bibliothèque du concours.

L'épreuve vise à évaluer le candidat sur :

- l'utilisation de ses connaissances dans le cadre d'un exercice pédagogique ;
  - sa capacité à adapter le niveau de la leçon ou de la séquence pratique aux élèves susceptibles de lui être confiés ;
  - sa capacité à justifier ses choix portant sur les connaissances abordées et l'organisation de la séquence ;
  - sa capacité à percevoir les relations possibles de la discipline avec d'autres et, d'une façon plus générale, la place de celle-ci dans la formation de l'élève.
- La deuxième épreuve orale d'admission est une épreuve professionnelle. Elle se compose :

1° D'un exposé en deux parties au cours duquel le candidat présente :

- dans une première partie, son analyse d'une question tirée au sort (préparation : une heure), en s'appuyant sur un ou plusieurs documents portant sur le thème de l'éducation et de l'enseignement agricole ;
- dans une seconde, son projet professionnel et ses motivations.

L'exposé est d'une durée totale de 15 minutes, la première partie ne pouvant excéder 10 minutes.

2° D'un entretien avec le jury d'une durée de 30 minutes.

Cette épreuve permet de vérifier que le candidat possède les connaissances, aptitudes et compétences requises :

- aptitude à communiquer ;
- ouverture culturelle et qualité de sa réflexion ;
- connaissances des valeurs et exigences du service public et faculté d'agir en fonctionnaire de l'État de façon éthique et responsable ;
- intérêt pour le métier d'enseignant et aptitude à se projeter dans l'exercice du métier ;
- connaissance de l'enseignement agricole, de son environnement, des différents publics et partenaires.

## **2 Composition du jury de la session 2016**

DAVID Guillaume, professeur agrégé, LEGTA du RHEU ;

DUCAMP Christine, maître de conférences, ENFA CASTANET-TOLOSAN ;

GALIAZZO Sonia, professeur de lycée professionnel agricole, LEGTA SAINT-HILAIRE DU HARCOUËT ;

GAUTUN Barbara, professeur de lycée professionnel agricole, LEGTA LAVAL ;

KOWALSKI Alain, inspecteur de l'enseignement agricole, ministère de l'agriculture, vice-président du jury ;

LAFORGE Gwenaëlle, professeur certifié de l'enseignement agricole, LEGTA DOUAI ;

LATHÉLIZE Arnaud, inspecteur de l'enseignement agricole, ministère de l'agriculture ;

LORET Francis, professeur agrégé, lycée Jean Lurçat MARTIGUES ;

MICOUD Hélène, inspectrice de l'éducation nationale, rectorat de l'académie de MONTPELLIER ;

NOBEL Alexandre, professeur certifié de l'enseignement agricole, LEGTA de WINTZENHEIM ;

ROUX Hervé, inspecteur de l'enseignement agricole, ministère de l'agriculture, vice-président du jury ;

SORBE Xavier, inspecteur général de l'éducation nationale, ministère de l'éducation nationale, président du jury.

### 3 Quelques statistiques

Voici les effectifs pour la session 2016.

<i>session 2016</i>	Public	Privé
Postes offerts	7	6
Présents	14*	9*
Admissibles	13*	7*
Barre admissibilité (sur 20)	6,81	
Barre admission (sur 20)	11,27	
Admis	7	4
Barre liste complémentaire	9,02	pas de liste complémentaire
Liste complémentaire	2	

\* : 3 candidats ont été simultanément présents et admissibles aux deux concours

Ci-dessous pour mémoire les effectifs de la précédente session (2014).

<i>session 2014</i>	Public	Privé
Postes offerts	10	7
Présents	31*	18*
Admissibles	22*	7*
Barre d'admissibilité	7,2	
Barre d'admission	11,4	9,7
Admis	10	5
Barre liste complémentaire	10,4	pas de liste complémentaire
Liste complémentaire	3	

\* : 3 candidats ont été simultanément présents aux deux concours, dont 2 admissibles aux deux concours

## 4 Commentaires

### 4.1 Épreuves d'admissibilité

Si certaines copies font apparaître une présentation et une rédaction tout à fait correcte, il apparaît que le niveau de connaissances est parfois trop limité et que certaines copies ont un déficit de rigueur et de soin.

Le jury recommande vivement aux candidats de prendre appui sur une bibliographie de travail. Le recours à quelques ouvrages de référence doit contribuer à la qualité de la préparation pour prétendre être admissible.

Concernant la présentation des copies, il est rappelé que :

- les règles de syntaxe et d'orthographe doivent être respectées ;
- les schémas doivent être soignés, clairs et annotés ;
- les résultats des applications numériques doivent comporter un nombre de chiffres significatifs adapté ainsi qu'une unité correcte.

#### 4.1.1 Première épreuve : culture disciplinaire (Mathématiques)

Le jury a valorisé les candidats ayant fait preuve de pertinence, que ce soit par la rigueur des raisonnements ou par une rédaction claire et correcte.

Pour l'exercice 1, la première partie a globalement été bien traitée.

Sont apparues parfois quelques erreurs de notation en probabilité et des confusions, notamment entre  $P(A \cap B)$  et  $P(A|B)$ . Les lois binomiales et normales sont peu maîtrisées, voire méconnues par de nombreux candidats. Dans la partie C, la plupart des candidats se sont contentés de comparer deux fréquences alors qu'un test statistique était attendu.

Concernant l'exercice 2, on note une assez bonne maîtrise du calcul matriciel. Il est par contre regrettable que le raisonnement par récurrence ne soit pas correctement maîtrisé.

L'exercice 3 est celui qui a été le moins abordé et le moins bien réussi. Les principales erreurs concernent les opérations sur des sommes et la difficulté de manipuler simultanément suites, sommes et intégrales. Beaucoup d'affirmations n'ont pas été justifiées, dont certaines étant parfois fausses.

L'exercice 4 a été traité par la plupart des candidats, avec le souci de justifier chaque réponse. Cependant, certains se sont contentés de vérifier l'affirmation sur quelques exemples au lieu de faire une démonstration. On relève des erreurs de logique dans la proposition 2.

Le jury a enregistré avec satisfaction quelques bonnes copies, pour lesquelles un effort de rigueur et de soin a visiblement été apporté.

#### 4.1.2 Deuxième épreuve : étude d'un thème d'enseignement (Physique-Chimie)

L'objectif d'un concours d'enseignement étant de recruter de futurs enseignants, au-delà des connaissances disciplinaires la capacité à s'exprimer clairement en langue française est une compétence essentielle.

Le sujet comportait trois parties distinctes et indépendantes. Les questions étaient de nature variée et souvent indépendantes au sein d'une même partie. On y trouvait des questions de connaissances scientifiques, de réflexion, à caractère calculatoire mais aussi de nature pédagogique ou didactique.

Dans l'ensemble toutes les questions ont été abordées. Les copies sont en général bien présentées, les résultats correctement mis en valeur, la numérotation est respectée.

L'épreuve durant cinq heures, le candidat doit gérer son temps efficacement.

Le premier exercice intitulé « effet de serre et ses conséquences » abordait des notions de Chimie et de Physique très générales. Les questions sont globalement bien traitées.

A propos des questions à nature pédagogique et à caractère didactique. Il est souhaitable d'adapter au niveau de la classe demandée :

- le contenu des exercices et des corrections (vocabulaire adapté, clarté, précision, progressivité) ;
- les documents proposés (notations complémentaires, texte succinct et synthétique, schémas et graphiques légendés).

A.1.4 : il était nécessaire au regard de l'équation chimique d'être capable d'écrire correctement la relation entre les quantités de matière des différents réactifs et produits.

Le deuxième exercice intitulé « les innovations technologiques permettant de lutter contre le changement climatique » abordait principalement des notions énergétiques et thermodynamiques qui n'ont pas toujours été correctement traitées.

B.2.1.1 : l'énoncé du premier principe ainsi que ses conditions d'application ne sont pas toujours explicités.

B.2.1.4 : une réflexion sur la comparaison « travail » et « transfert thermique » doit être menée pour pouvoir expliquer clairement cette distinction aux élèves du lycée.

B.3.1 : on attendait une différenciation de notation et de représentation entre des grandeurs de transfert d'énergie (travail, transfert thermique) et des formes d'énergies (énergie cinétique, énergie interne).

Le troisième exercice intitulé « le stockage du dioxyde de carbone » abordait principalement des notions de mécanique des fluides et de thermodynamique. Il a été le moins traité et celui qui comportait le plus de réponses erronées.

Concernant la lecture de graphiques, le candidat doit vérifier les unités des échelles utilisées.

C.1.4 : l'équation fondamentale de la statique des fluides (relation, axe, hypothèses) est rarement connue, son intégration rigoureuse inexistante.

C.2.1.3 : on rappelle que la notion de gaz parfait n'est pas réduite à une simple relation (équation d'état) mais qu'elle est conditionnée à des hypothèses qu'il est nécessaire d'énoncer.

## 4.2 Épreuves d'admission

Les épreuves d'admission sont destinées à apprécier les compétences scientifiques et professionnelles du candidat et son aptitude à les utiliser dans le cadre de l'enseignement. Ses qualités pédagogiques doivent être mises en évidence, notamment, dans la maîtrise de l'expression orale, la clarté et l'organisation de l'exposé, le choix des exemples, la capacité à présenter et à interpréter une expérience, ainsi que dans la maîtrise des outils de communication (tableau, vidéoprojecteur). Le candidat doit montrer qu'il sait exploiter ses connaissances dans la construction d'une séquence d'enseignement.

En conséquence, il ne suffit pas d'avoir un niveau scientifique satisfaisant pour réussir l'épreuve orale. Le candidat doit également se montrer capable de représenter l'institution auprès des élèves et de jouer le rôle d'un adulte de référence.

Le jury attend des candidats :

- qu'ils montrent une maîtrise des mathématiques et des sciences physiques et chimiques ;
- qu'ils montrent la capacité à communiquer, en s'exprimant correctement, en étant capable d'échanger lors de l'entretien et en maîtrisant les outils de communication mis à disposition ;
- qu'ils fassent preuve de rigueur et de précision, en tenant un propos structuré ;
- qu'ils montrent la capacité à concevoir une séquence d'enseignement, correspondant à une activité pédagogique donnée en lycée professionnel.

Le candidat doit démontrer sa capacité à mener une réflexion dans plusieurs directions :

- sur le plan pédagogique au niveau des activités proposées en classe (objectifs pédagogiques, lancement des activités, consignes, questionnement des élèves) ;
- sur le rôle de l'utilisation des TICE (à la fois pour favoriser la réflexion des élèves et différencier les approches) ;
- sur l'évaluation (formes du travail, objet et moment de l'évaluation, exploitation des résultats).

L'entretien peut amener le jury à approfondir certains points de l'exposé et à vérifier l'étendue et la qualité de la réflexion du candidat sur le sujet traité. Le questionnement vise à s'assurer des capacités de raisonnement, d'argumentation ou d'expérimentation du candidat, de la solidité de ses connaissances, de sa culture scientifique et professionnelle.

### 4.2.1 Première épreuve : exercice pédagogique (Mathématiques ou Physique-Chimie)

En Mathématiques, les candidats cherchent dans l'ensemble à donner du sens aux notions en proposant des activités de découverte contextualisées. On peut cependant regretter qu'ils se limitent souvent à l'aspect utilitaire des objets étudiés, confondant maîtrise des savoir-faire et connaissance théorique élémentaire de l'objet. Par exemple, la notion de proportionnalité ne se limite pas à savoir calculer une quatrième proportionnelle ; de même certains candidats réussissent à résoudre un exercice mobilisant le concept de fonction sans être capable d'en donner une définition simple.

On relève un manque de précision dans l'usage des termes mathématiques. Ainsi on parle de « fonction  $f(x)$  » ou de « droite croissante », on dit que « l'intégrale ne dépend pas de la primitive », que « deux nombres sont proportionnels » ou « qu'une fonction est constante en un point ». On relève aussi des confusions inquiétantes entre probabilité, fréquence et proportion ou entre « mesurer une longueur » et « calculer une longueur », etc. Des candidats considèrent

que « toute droite admet un coefficient directeur », de sorte que la tangente à la courbe représentative d'une fonction est définie à partir du nombre dérivé.

En outre, les quantificateurs ( $\forall, \exists$ ) sont très souvent négligés (par exemple lors de la définition d'une fonction croissante ou de la définition d'une fonction constante), ainsi que les symboles logiques entre deux équations équivalentes.

Les efforts pour structurer la séquence présentée sont valorisés, de même que la présence de nombreux exemples d'application.

Tant en Physique qu'en Chimie, les notions doivent être maîtrisées (formules et unités correctes, écriture d'équations bilans correctement ajustées, lois fondamentales, techniques de dosage, préparation des solutions aqueuses, etc.).

La séquence est souvent bien traitée avec cependant parfois des parties hors sujet. Il est indispensable de se reporter aux référentiels des filières confiées à un PLPA et aux documents d'accompagnement proposés car ce sont eux qui déterminent les concepts à développer et les outils à utiliser.

L'exposé d'une séquence d'enseignement gagne à être organisé selon plusieurs séances, en motivant ses choix pédagogiques. On regrette souvent un manque de recul sur la pratique d'enseignement et l'absence de sens critique.

Le jury apprécie les manipulations réalisées et interprétées par les candidats pour illustrer ou argumenter les séances proposées sur l'ensemble de la séquence.

Lors de l'entretien, on déplore que certains candidats tentent de répondre aux questions posées en présentant des explications « saugrenues » par défaut de connaissances. L'honnêteté d'un candidat qui admet en toute simplicité ne pas savoir répondre à une question est appréciée.

L'aisance, la réactivité et l'écoute sont des qualités essentielles pour cette épreuve.

#### 4.2.2 Deuxième épreuve : épreuve professionnelle

La plupart des candidats respectent le temps imparti à leur exposé et ont une analyse réflexive aboutie sur les sujets proposés.

Cependant certains manquent cruellement de recul et d'esprit critique pour un futur enseignant. Ils devraient exploiter davantage les documents fournis avec le sujet pour construire leur argumentation.

Le jury tient à souligner la bonne réactivité d'ensemble des candidats lors de l'entretien. Plusieurs d'entre eux n'hésitent pas à proposer des éléments de solutions, d'amélioration sur les cas proposés.

Le jury apprécie les candidats sachant mettre en valeur leur expérience professionnelle ainsi que ceux ayant réfléchi à des problématiques éducatives dans leur formation initiale, en préparant cette épreuve avec autant d'assiduité que les épreuves disciplinaires

Il a été notamment apprécié la connaissance de l'actualité de l'enseignement : les enjeux de l'agroécologie, la connaissance de dispositifs éducatifs, les missions de l'enseignement agricole, la mise en place du socle commun, etc.

Ceux qui n'ont pas d'expérience professionnelle dans l'enseignement peuvent prendre appui sur leur propre parcours (études, stages, travail en entreprise, etc.).

De très bonnes notes ont été attribuées aux candidats qui ont traité le sujet dans son ensemble, ont fait preuve d'une capacité à bien structurer leur exposé, dans le souci d'une application concrète de l'objet d'étude dans une classe ou un établissement. Les jurys ont apprécié les candidats capables de donner un point de vue argumenté, de mener un débat et une réflexion, de prendre en compte la rénovation de la voie professionnelle en ayant le souci de l'élève.

Il serait particulièrement opportun dans le cadre d'un tel concours d'avoir réfléchi à l'intérêt de la bivalence et à quelques éléments d'articulation entre les disciplines concernées : Mathématiques, Physique et Chimie.

En conclusion, le jury recommande de consentir un investissement important pour la préparation de cette épreuve à fort coefficient. Au-delà de la stricte préparation du concours, une telle approche doit aider le candidat à se projeter dans ses futures missions et à appréhender les composantes du métier d'enseignant.

## 5 Sujets de la session 2016

Les sujets des précédentes sessions sont disponibles à l'adresse :

<http://www.concours.agriculture.gouv.fr/espace-telechargement/annales-depreuves/>

5.1- Épreuves d'admissibilité

5.1.1 Première épreuve : culture disciplinaire

# EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE N°1

## Culture Disciplinaire

Coefficient : 2 – Durée : 5 heures

*Si au cours de l'épreuve le candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il le signale très lisiblement sur sa copie et poursuit sa composition en indiquant les initiatives que cela l'amène à prendre.*

*L'usage des calculatrices de poche est autorisé, à condition qu'elles soient à fonctionnement autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.*

*Le sujet est constitué de quatre exercices indépendants et comporte sept pages y compris celle-ci, dont deux pages d'annexes.*

## Exercice 1

Les quatre parties sont indépendantes

### Partie A

Un laboratoire met au point un test pour détecter les individus malades d'une population d'une espèce animale.

Avant d'autoriser son utilisation à grande échelle, il importe de connaître son niveau de fiabilité

On sait que 3% des individus d'une population sont malades. Une étude a permis d'établir que lorsqu'un individu est malade, le test est positif avec une probabilité de 0,99 et que lorsqu'un individu n'est pas malade, le test est négatif avec une probabilité de 0,98.

1. Déterminer la probabilité pour que le test soit positif.
2. Déterminer la probabilité pour qu'un individu soit malade sachant que le test est positif.
3. Que pensez-vous de l'efficacité de ce test ?
4. On dit que le test est contraire à la réalité quand le résultat est un « faux positif » (le test est positif mais l'individu n'est pas malade), ou un « faux négatif » (le test est négatif alors que l'individu est malade).  
Quelle est la probabilité pour que le test soit contraire à la réalité ?

### Partie B

On suppose dans cette partie que la probabilité qu'un individu d'une population soit malade est égale à 0,03. On prélève un échantillon de  $n$  individus,  $n$  étant un entier naturel non nul. On admet que la population est suffisamment importante pour assimiler ce choix à des tirages successifs indépendants avec remise. On note  $X$  la variable aléatoire, qui à chaque échantillon de  $n$  individus, associe le nombre d'individus malades.

1. Déterminer la loi de probabilité de la variable aléatoire  $X$  et ses paramètres.
2. A partir de quelle valeur de  $n$  est-on sûr à plus de 99,9% d'avoir au moins une personne malade ?
3. Pour  $n = 50$ , déterminer à  $10^{-4}$  près la probabilité d'obtenir au moins 2 individus malades.
4. On suppose de nouveau  $n$  quelconque.
  - a. Justifier que l'on est sûr à plus de 99,9% qu'au moins deux individus sont malades si et seulement si  $n$  vérifie l'inéquation :
$$0,97^n + 0,03 \times n \times 0,97^{n-1} \leq 0,001 .$$
  - b. Montrer que la suite  $\left(0,97^n + 0,03 \times n \times 0,97^{n-1}\right)_{n \geq 1}$  est décroissante.
  - c. Ecrire un algorithme en langage naturel permettant de déterminer la plus petite valeur non nulle de  $n$ , notée  $n_0$ , pour laquelle  $0,97^n + 0,03 \times n \times 0,97^{n-1} \leq 0,001$ .
  - d. Déterminer  $n_0$  et justifier que pour tout  $n \geq n_0$ ,  $0,97^n + 0,03 \times n \times 0,97^{n-1} \leq 0,001$

### Partie C

On effectue un recensement des animaux malades selon leur couleur.

On recense, chez 350 individus de couleur grise, 14 malades.

On recense, chez 400 individus de couleur blanche, 13 malades.

Les individus de couleur grise sont-ils significativement davantage malades que ceux de couleur blanche ?

Justifier.

### Partie D

On note  $Z$  la variable aléatoire, qui à chaque individu malade prélevé au hasard dans la population, associe sa masse en grammes. On suppose que  $Z$  est distribué selon une loi normale d'espérance  $\mu$  et d'écart type  $\sigma$ .

1. Quelle est la loi de la variable aléatoire  $\frac{Z - \mu}{\sigma}$  ?
2. Expérimentalement, on a constaté que  $P(Z < 34) = 0,7157$  et que  $P(Z < 37) = 0,8413$ .  
À l'aide de la table fournie en annexe ci-dessous ou de votre calculatrice, justifier que  $(\mu; \sigma)$  vérifie le système 
$$\begin{cases} 37 = \mu + \sigma \\ 34 = \mu + 0,57\sigma \end{cases}$$
3. En déduire les paramètres de la loi de  $Z$ .

## Exercice 2

$u_n$  désigne l'effectif d'une population U et  $v_n$  celui d'une population V, pendant l'année de rang  $n$ , où  $n$  est un entier naturel.

Chaque année, 2% de la population U migre vers V et 1% de la population V migre vers U.

Lors de l'année  $n=0$ , la population U compte 120 000 individus et la population V en compte 150 000.

1. On pose  $P_n = \begin{pmatrix} u_n \\ v_n \end{pmatrix}$ . Justifier que pour tout  $n \in \mathbb{N}$ ,  $P_{n+1} = MP_n$  avec  $M = \begin{pmatrix} 0,98 & 0,01 \\ 0,02 & 0,99 \end{pmatrix}$
2. Démontrer par récurrence que, pour tout  $n \in \mathbb{N}$ ,  $P_n = M^n P_0$
3. On pose  $M_1 = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$  et  $M_2 = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ 
  - a. Vérifier les propriétés suivantes :
$$M_1^2 = M_1, M_2^2 = M_2 \text{ et } M_1 M_2 = M_2 M_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$
  - b. En déduire que pour tout  $n \in \mathbb{N}$ ,  $M^n = 0,97^n M_1 + M_2$ .
4. Que peut-on dire de l'évolution des deux populations après un grand nombre d'années ?

### Exercice 3

#### Partie A. Série harmonique.

On considère la série  $(S_n)$ , définie pour tout entier naturel non nul par  $S_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k}$ .

1. Justifier que  $(S_n)$  est croissante.
2. Démontrer que :  $\forall n \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$ ,  $S_{2n} - S_n \geq \frac{1}{2}$ .
3. En déduire la limite de la suite  $(S_n)$ .
4. Démontrer que :  $\forall k \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$ ,  $\frac{1}{k+1} \leq \int_k^{k+1} \frac{1}{x} dx \leq \frac{1}{k}$ .
5. En déduire que :  $\forall n \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$ ,  $\ln(n+1) \leq S_n \leq 1 + \ln n$ .
6. Déterminer alors un équivalent de  $S_n$  en  $+\infty$ .

#### Partie B. Constante d'Euler

On considère maintenant la suite  $(u_n)$ , définie pour tout entier naturel non nul par  $u_n = S_n - \ln n$ .

1. Démontrer la relation suivante :  $\forall n \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$   $u_{n+1} - u_n = \int_n^{n+1} \left( \frac{1}{n+1} - \frac{1}{x} \right) dx$ .
2. En déduire les variations de la suite  $(u_n)$ .
3. Démontrer que :  $\forall n \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$   $0 \leq u_n \leq 1$ .
4. En déduire que la suite  $(u_n)$  converge.

On appelle **constante d'Euler**, que l'on note  $\gamma$ , la limite de la suite  $(u_n)$ .

5. Soit  $(v_n)$  la suite définie pour tout entier naturel non nul par  $v_n = S_n - \ln(n+1)$ .
  - a. Démontrer que pour tout réel  $x$  positif,  $\ln(1+x) \leq x$ .
  - b. En déduire que les suites  $(u_n)$  et  $(v_n)$  sont adjacentes.
  - c. Démontrer que :  $\forall n \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$   $0 \leq \gamma - v_n \leq \ln\left(1 + \frac{1}{n}\right)$ .
  - d. Déterminer un entier  $n_0$  tel que :  $\forall n \geq n_0$   $0 \leq \gamma - v_n \leq \frac{10^{-4}}{2}$ .
  - e. Soit  $\gamma'$  une valeur approchée de  $v_{n_0}$  à  $\frac{10^{-4}}{2}$  près, démontrer que :  $|\gamma - \gamma'| \leq 10^{-4}$ .
  - f. En déduire une valeur approchée de la constante d'Euler à  $10^{-4}$  près.

### **Exercice 4**

Préciser pour chacune des propositions indépendantes qui suivent si elle est vraie ou fausse, puis justifier la réponse.

#### **Proposition 1**

On considère la suite  $(u_n)$  définie par  $u_0 \in \mathbb{R}$  et  $\forall n \in \mathbb{N} \quad u_{n+1} = \frac{2}{u_n^2 + 1}$ .

La suite  $(u_n)$  diverge quelle que soit la valeur de  $u_0$ .

#### **Proposition 2**

Il existe deux nombres réels  $a$  et  $b$  tels que  $e^{2a} + e^{2b} < 2e^{a+b}$ .

#### **Proposition 3**

La suite  $(u_n)$  définie par  $u_0 = 2$  et pour tout entier naturel  $n$ ,  $u_{n+1} = 2u_n - 3$ , a pour terme général :  
 $u_n = 3 - 2^n$ .

#### **Proposition 4**

$(u_n)$  est une suite géométrique de raison  $q$ . Si  $q > 0$ , alors  $(u_n)$  est croissante.

#### **Proposition 5**

Un restaurateur possède 50 places dans son établissement. La probabilité pour qu'une personne ayant réservé une table ne vienne pas est de 0,2. Un jour, il a pris 52 réservations. La probabilité qu'il se trouve dans une situation embarrassante (à savoir que plus de 50 personnes viennent) arrondi au centième est de 0,04.

#### **Proposition 6**

Le plus grand réel  $a > 0$  tel que pour tout réel  $x$ ,  $e^x \geq ax$  est  $e$ .

#### **Proposition 7**

Les cercles  $(C_1): x^2 + y^2 = 100$  et  $(C_2): x^2 + y^2 - 24x - 18y + 200 = 0$ , définis par leur équation cartésienne dans un repère orthonormé, sont tangents.

#### **Proposition 8**

Etant donnés trois réels non nuls, il en existe au moins deux dont le produit est positif.

#### **Proposition 9**

La limite quand  $x$  tend vers 0 de la fonction  $x \mapsto x^x$  est égale à 0.

#### **Proposition 10**

L'équation  $x - 1 = \sqrt{x + 2}$  possède deux solutions réelles.

---

FIN DU SUJET

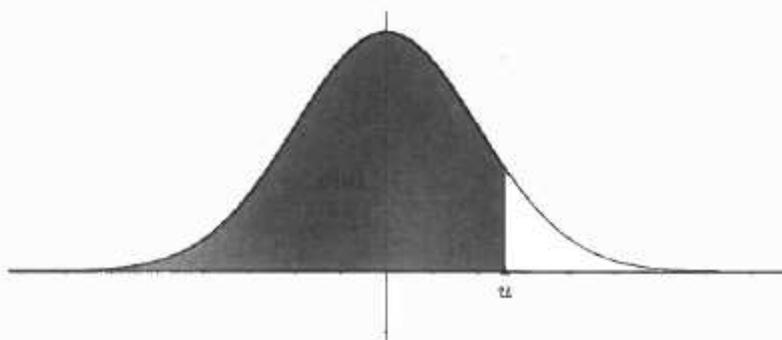
Page 5 sur 7

**Annexes : Tables de loi**

**Loi normale centrée réduite**

$U$  est une variable aléatoire de loi normale centrée réduite.

Le tableau donne des valeurs de la fonction de répartition  $\Phi$  de  $U$  :  $\Phi(u) = P(U < u)$  :



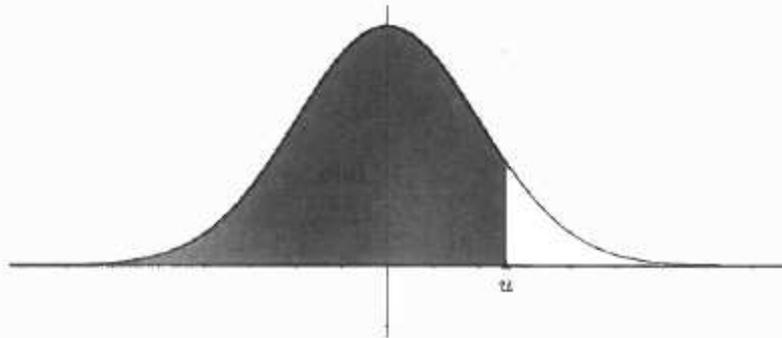
$u$	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545

**Annexes : Tables de loi**

**Loi normale centrée réduite**

$U$  est une variable aléatoire de loi normale centrée réduite.

Le tableau donne des valeurs de la fonction de répartition  $\Phi$  de  $U$  :  $\Phi(u) = P(U < u)$  :



$u$	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545

## 5.1.2 Deuxième épreuve : étude d'un thème

# EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE N°2

## Etude d'un thème d'enseignement

Coefficient : 2 – Durée : 5 heures

*Si au cours de l'épreuve le candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il la signale très lisiblement sur sa copie et poursuit sa composition en indiquant les initiatives que cela l'amène à prendre.*

*L'usage des calculatrices de poche est autorisé, à condition qu'elles soient à fonctionnement autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.*

*Le sujet est constitué d'un problème, constitué de trois parties A, B et C. Il comporte onze pages y compris celle-ci, dont cinq pages de documents.*

*Le sujet comporte des questions de nature pédagogique ou à caractère didactique clairement identifiées dans le texte par le niveau de la classe écrit en gras, par exemple : « **en classe de première Baccalauréat professionnel** ».*

## SUJET

La conférence des Nations unies sur les changements climatiques de Paris (COP 21 du 30 novembre au 12 décembre 2015) a rappelé l'accélération du dérèglement climatique sur la Terre. Lors de cette conférence plus de cent cinquante chefs d'Etat et de gouvernement se sont réunis pour décider ensemble de la baisse des émissions de gaz à effet de serre.

Ce fut également l'occasion de présenter des innovations technologiques permettant de lutter contre le changement climatique.

Ce sujet comporte 3 parties indépendantes portant sur :

- Partie A : l'effet de serre et ses conséquences
- Partie B : les innovations technologiques permettant de lutter contre le changement climatique
- Partie C : le stockage du dioxyde de carbone

Dans chacune de ces parties de nombreuses questions sont indépendantes.

Les documents supports liés aux parties A, B et C sont rassemblés à la fin du sujet.

### A. L'effet de serre et ses conséquences

#### A.1 Une détermination de la composition de l'air

Antoine-Laurent de Lavoisier (1743 – 1794) a effectué des expériences sur la composition de l'air pendant près de vingt ans. Une de ces expériences est relatée dans le document 1.

- A.1.1 Préciser à quoi correspond « l'air vital ».
- A.1.2 Expliquer pourquoi l'air recueilli à la fin de l'expérience de Lavoisier n'est plus propre à la respiration des animaux.
- A.1.3 Ecrire l'équation de la réaction chimique qui se produit lors de l'expérience de Lavoisier.
- A.1.4 Déterminer le volume d'air à l'état de « mofette » en pouces cubiques, en considérant que la température est de l'ordre de 20°C dans le laboratoire de Lavoisier.
- A.1.5 En déduire la composition volumique de « l'air commun ».
- A.1.6 Vous êtes enseignant en **classe de 2<sup>de</sup> professionnelle** et vous souhaitez utiliser tout ou partie du document 1 pour concevoir une évaluation d'une durée de 20 minutes, dans le cadre du module général EG4 relative aux objectifs 2.1.3. et 2.2. fournis dans le document 2.
  - A.1.6.1 Proposer des informations et/ou commentaires complémentaires jugés utiles à l'adresse des élèves de la **classe de 2<sup>de</sup> professionnelle** pour construire cette évaluation.
  - A.1.6.2 Proposer un exercice qui serait adossé au document 1.

#### A.2 L'effet de serre

##### A.2.1 L'atmosphère terrestre

A.2.1.1 Citer quatre gaz communément présents dans l'atmosphère terrestre (autre que ceux cités à la question A.1).

A.2.1.2 Pour la Fédération aéronautique internationale, la ligne de Kármán définit l'altitude limite entre l'atmosphère terrestre et l'espace.

Proposer une estimation de cette altitude.

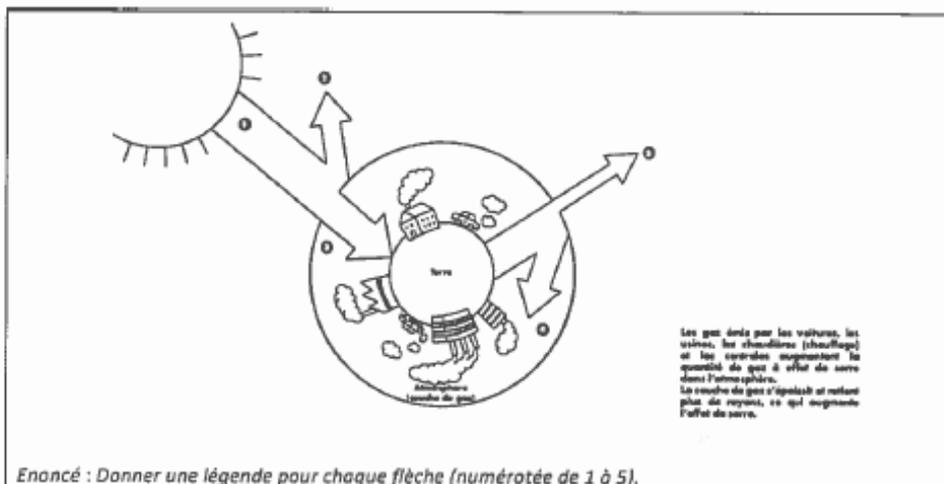
A.2.2 Le rayonnement solaire est l'ensemble des ondes électromagnétiques émises par le Soleil. Il se décompose en ondes *radio et millimétriques*, en émissions dans le *domaine du visible*, de *l'infrarouge*, et de *l'ultraviolet*. Il se compose également de *rayons X* et de *rayons gamma*.

A.2.2.1 Classer ces ondes par ordre énergétique croissant.

A.2.2.2 Rappeler les longueurs d'onde dans le vide et les couleurs qui délimitent le domaine du visible.

##### A.2.3 L'effet de serre en classe

L'encadré ci-dessous constitue un extrait d'exercices utilisés en **classe de première Baccalauréat professionnel**.



A.2.3.1 Proposer une correction adaptée de cet exercice pour des élèves en classe de première Baccalauréat professionnel.

A.2.3.2 L'effet de serre est un phénomène naturel indispensable à la vie de l'Homme sur Terre. Proposer une explication adaptée de ce phénomène pour des élèves en classe de première Baccalauréat professionnel.

### A.3 Les gaz à effet de serre et le réchauffement climatique

Les activités humaines émettent des gaz à effet de serre supplémentaires qui s'accumulent et « retiennent » davantage de chaleur qu'à l'état naturel. C'est ce qu'on appelle l'effet de serre additionnel qui provoque un réchauffement accru de l'atmosphère. Il conduit à une élévation de température moyenne de notre planète d'environ 0,74 °C depuis 1870.

#### A.3.1 Mesure de température

Au cours du temps, la définition des échelles de température a été amenée à évoluer. L'échelle de température centigrade est une échelle de température relative, inventée en 1742 par le physicien suédois Anders Celsius. C'est une échelle à deux points fixes. Une autre échelle dite Kelvin possède un seul point fixe.

A.3.1.1 Quels sont les deux points fixes de l'échelle centigrade ?

A.3.1.2 Pour l'échelle Kelvin, quel est ce point fixe ?

A.3.1.3 Citer un exemple de thermomètre et le phénomène physique qu'il utilise.

A.3.1.4 Lors d'une séance de TP avec une classe de 2<sup>de</sup> professionnelle, un élève dit « j'ai mesuré la chaleur avec le thermomètre ». Donner les termes d'une correction à apporter à cet élève pour rectifier cette affirmation erronée.

#### A.3.2 Effet de serre et hausse de température

A.3.2.1 Citer deux gaz à effet de serre (autre que le dioxyde de carbone) présents naturellement dans l'atmosphère terrestre.

A.3.2.2 Les documents de la partie A (numérotés de 3 à 5) sont les éléments constitutifs d'une activité documentaire dont l'objectif est d'étudier l'impact des émissions de gaz à effets de serre sur le réchauffement climatique.

Proposer un énoncé complet : questions préliminaires, étapes intermédiaires, question bilan, pour rendre cette activité accessible à des élèves d'une classe de première Baccalauréat professionnel.

### B. Les innovations technologiques permettant de lutter contre le changement climatique

Le rejet de dioxyde de carbone ou gaz carbonique CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère résulte à 57 % de la combustion des énergies fossiles.

Réduire les émissions de CO<sub>2</sub> en améliorant les moteurs thermiques des voitures constitue donc un défi majeur.

B.1 Comparaison de l'impact carbone d'un moteur essence et d'un moteur diesel pour une voiture de type monospace. (Documents Partie B.1)

B.1.1 Calculer pour chaque moteur (essence et diesel), le coût en carburant pour un trajet de 300 km sur autoroute.

B.1.2 Etude du moteur essence en consommation urbaine

B.1.2.1 Ecrire l'équation de la réaction de combustion (complète) de l'heptane avec des nombres stœchiométriques entiers les plus petits possibles.

B.1.2.2 Déterminer la masse de CO<sub>2</sub> produite par kilomètre en consommation urbaine.

B.1.3 Cette même voiture équipée d'un moteur diesel émet 187 g de CO<sub>2</sub> par kilomètre en consommation urbaine. Comparer l'émission en CO<sub>2</sub> de ces deux modèles.

B.1.4 La motorisation diesel présente un inconvénient à caractère environnemental et sanitaire majeur (non évoqué précédemment). Préciser cet inconvénient.

B.2 Etude thermodynamique d'un moteur essence conventionnel

B.2.1 Généralités

B.2.1.1 Rappeler l'expression du premier principe de la thermodynamique pour un système fermé sans variation d'énergies cinétique ni potentielle macroscopiques.

B.2.1.2 Préciser la signification de l'expression « *moteur ditherme* ».

B.2.1.3 Représenter par un schéma de principe un moteur ditherme en faisant apparaître les sources de chaleur et, à l'aide de flèches, le sens des échanges d'énergie.

B.2.1.4 Expliquer la différence entre « travail » et « transfert thermique » à un élève en **classe de première Baccalauréat professionnel**.

B.2.2 Le cycle d'un moteur à explosion (cycle de Beau de Rochas) d'une automobile peut être décrit de la manière simplifiée suivante :

Dans un cylindre :

Premier temps : HA, admission du mélange air carburant à pression et température constantes.

Deuxième temps : AB, compression adiabatique réversible du mélange.

Puis BC : explosion du mélange à volume constant.

Troisième temps : CD, détente adiabatique réversible du mélange.

Quatrième temps : DA, refroidissement isochore.

Puis AH, refoulement à pression et température constantes.

L'air étant en grand excès par rapport au carburant, on assimilera le mélange qui décrit le cycle à un gaz parfait unique de  $n$  moles et de coefficient  $\gamma = 1,40$  ( $\gamma$  : rapport de la capacité thermique molaire à pression constante ( $C_{pm}$ ) et de la capacité thermique molaire à volume constant ( $C_{vm}$ ), de masse molaire :  $29,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ).

**Données :**

$V_A = V_D = 400 \text{ cm}^3$  ;  $V_H = V_B = 40,0 \text{ cm}^3$  ;  $P_H = 1,00 \text{ bar}$  ;  $T_H = 300 \text{ K}$ .

Constante des gaz parfaits :  $R = 8,314 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ .

Relation de Mayer :  $C_{pm} - C_{vm} = R$ .

Travail échangé sur l'ensemble du cycle ABCD :  $W_{\text{cycle}} = -300 \text{ J}$ .

Quantité de chaleur fournie par la combustion du carburant :  $Q_{\text{comb}} = +500 \text{ J}$ .

B.2.2.1 Sachant que les données sont exprimées et calculées pour une quantité de matière  $n$  fixée sur le cycle ABCD, déterminer la valeur de  $n$ .

B.2.2.2 Tracer l'allure du cycle HABCDH dans le diagramme de Watt (pression en ordonnées et volume en abscisses). On donnera le sens de parcours de ce cycle.

B.2.2.3 Calculer la pression et la température du gaz dans l'état B.

B.2.2.4 Exprimer et calculer la variation d'énergie interne lors de la transformation AB.

B.2.2.5 Montrer que le travail reçu par le gaz au cours de la transformation AB a pour expression :

$$W_{AB} = \frac{nR}{\gamma - 1} (T_B - T_A)$$

- B.2.2.6 Rappeler la définition du rendement d'un moteur.
- B.2.2.7 Exprimer et calculer le rendement de ce moteur.
- B.2.2.8 Sadi Carnot, physicien, a proposé plusieurs modèles de moteurs, préciser le siècle au cours duquel il a vécu.
- B.2.2.9 Nommer un autre physicien célèbre qui a étudié les machines thermiques.

### B.3 Moteur innovant : « Hybrid air ». (Documents Partie B.3)

Lors de la journée de l'innovation en janvier 2013, le groupe automobile PSA a présenté son moteur « hybrid air » : un mariage innovant de technologies. Un moteur essence, un stockeur d'énergie sous forme d'air comprimé, un ensemble moteur-pompe hydraulique. Une étape clé vers « la voiture 2L/100km » à l'horizon 2020 selon PSA. Il serait adapté aux voitures de type Citroën C3 ou Peugeot 208. (Source : site internet de PSA France).

#### B.3.1 Bilan énergétique

Proposer une chaîne énergétique décrivant les transformations successives de l'énergie cinétique d'une voiture, possédant un moteur « hybrid air », lors d'une décélération suivie d'une accélération.

Nommer les différentes formes sous lesquelles se trouve l'énergie ainsi que les modes de transferts énergétiques.

B.3.2 Citer un autre moteur hybride et décrire succinctement (7 lignes maximum) son fonctionnement. (L'approche énergétique sera privilégiée).

### C. Le stockage du dioxyde de carbone CO<sub>2</sub> (documents Partie C)

Afin de limiter les rejets en CO<sub>2</sub> de nombreux projets sont envisagés.

Parmi les différentes options, le CSC (captage et stockage du CO<sub>2</sub>) est l'une des plus étudiées.

Une première idée consiste à laisser tomber dans les fosses marines des blocs de CO<sub>2</sub> solide (formés et stockés dans des bateaux cargos frigorifiques).

Cependant cette première approche très simpliste présente de nombreux inconvénients. On relève notamment le risque de libération brutale du CO<sub>2</sub> dans le cas d'un changement d'état de ce dernier.

#### Données :

Masse molaire atomique en g.mol<sup>-1</sup> : C : 12,0 ; O : 16,0.

Constante des gaz parfaits :  $R = 8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

Masse volumique du CO<sub>2</sub> solide :  $\rho = 1,56 \times 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$

Masse volumique du CO<sub>2</sub> liquide :  $\rho' = 1,26 \times 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$

Masse volumique de l'eau de mer :  $\rho_e = 1,02 \times 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$

Température moyenne de l'océan :  $T_e = 282 \text{ K}$

Pression à la surface de l'océan :  $P_0 = 1,00 \text{ bar}$

Intensité du champ de pesanteur :  $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$

#### C.1 Un changement d'état du CO<sub>2</sub>

Soit le diagramme de changement d'état du CO<sub>2</sub> (Partie C document 2).

C.1.1 Préciser l'état physique dans lequel se trouve le CO<sub>2</sub> dans les zones : A, B, C.

C.1.2 Dans le cas où le bloc de dioxyde de carbone reste à la surface de l'océan : ce solide est-il stable ? Dans le cas contraire préciser le nom du changement d'état qui est susceptible de se produire.

C.1.3 Donner une estimation de la valeur de la pression minimale de l'eau pour que le bloc reste solide dans la fosse marine.

C.1.4 On utilise comme repère l'axe z vertical descendant. On note  $z = 0$  à la surface de l'océan. Après avoir rappelé l'équation de la statique des fluides, établir l'expression de  $P(z)$  en fonction de  $P_0$ ,  $g$  et  $\rho_e$ .

C.1.5 En déduire la profondeur minimale de la fosse marine pour que le bloc de dioxyde de carbone solide reste stable. Porter un regard critique sur ce résultat.

C.2 Le projet retenu actuellement consiste à stocker le CO<sub>2</sub> dans des aquifères salins ou des anciens gisements de gaz ou de pétrole en profondeur.

Le CO<sub>2</sub> gazeux est récupéré en sortie d'usine et subit une série de compressions jusqu'à l'obtention d'un liquide. Ce dernier serait injecté dans un aquifère salin ou un ancien gisement. Dans de telles conditions de température et de pression, le CO<sub>2</sub> est piégé à l'état supercritique.

#### C.2.1 L'état du CO<sub>2</sub>

C.2.1.1 Donner une estimation de la pression minimale régnant dans un aquifère sachant que le dioxyde de carbone est stable à l'état supercritique.

C.2.1.2 Le fluide supercritique possède de nombreux points communs avec l'état gazeux. Pourtant, il n'est pas possible d'utiliser le modèle du gaz parfait. Proposer une interprétation.

C.2.1.3 Après avoir rappelé la définition du modèle du gaz parfait, proposer une adaptation à apporter à ce modèle pour travailler dans les conditions régnant dans l'aquifère. (*aucun calcul n'est attendu*).

#### C.2.2 Injection du CO<sub>2</sub>

Sur le site d'In Salah en Algérie, une entreprise teste actuellement l'injection du CO<sub>2</sub> dans un aquifère de 1 800 m de profondeur. Considéré comme liquide à la surface, le CO<sub>2</sub> est injecté dans l'aquifère par trois conduites. Dans chacune d'elles, le débit volumique moyen est égal à  $1,00 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

C.2.2.1 Calculer le débit massique dans chaque conduite en  $\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$  puis en  $\text{tonne} \cdot \text{jour}^{-1}$ .

C.2.2.2 En déduire la masse totale de CO<sub>2</sub> stocké dans cet aquifère par an.

C.2.2.3 Dans le dernier rapport de l'IFP (énergies nouvelles-Paris), on peut lire : « Si les gisements pétroliers et gaziers ont prouvé leur capacité à contenir des fluides pendant des millions d'années, il reste à démontrer qu'ils ne réagiront pas négativement à l'injection de CO<sub>2</sub>, particulièrement en présence d'eau. »

Proposer une propriété physico-chimique du CO<sub>2</sub> dissous qui pourrait expliquer l'inquiétude de ces chercheurs. Justifier la réponse.

## Documents Partie A

### Document 1 : l'analyse de l'air par Lavoisier

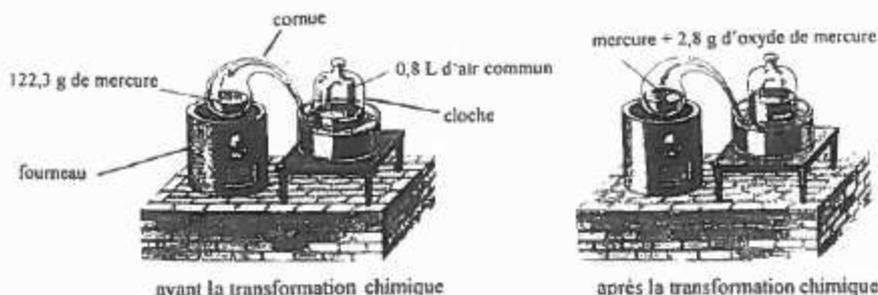
« J'ai renfermé dans une cornue 4 onces (122,3 g) de mercure très pur et 50 pouces cubiques (0,80 L) d'air commun. Les choses ainsi préparées, j'ai allumé un feu dans le fourneau et je l'ai entretenu presque continuellement pendant 12 jours. Il ne s'est rien passé de remarquable pendant le premier jour. Le second jour, j'ai commencé à voir naître, à la surface du mercure, de petites parcelles rouges (rouille de mercure) qui, pendant 4 ou 5 jours ont augmenté en nombre et en volume, après quoi elles ont cessé de grossir et sont restées absolument dans le même état. Au bout de 12 jours, voyant que la calcination du mercure ne faisait plus aucun progrès, j'ai éteint le feu et j'ai laissé refroidir l'ensemble. Le volume d'air était avant l'expérience de 50 pouces cubiques (0,80 L). Lorsque l'opération a été finie, ce volume à pression et température égales (c'est à dire dans les mêmes conditions de départ) ne s'est plus trouvé que de ..... pouces cubiques. »

Lavoisier pensa que ces parcelles rouges (« rouille de mercure » en réalité de l'oxyde de mercure  $\text{HgO}$ ) résultaient d'une réaction chimique entre le mercure et un constituant « actif » de l'air.

Mais Lavoisier ne s'en tint pas là, il étudia le gaz restant : « L'air qui reste dans la cloche après cette expérience est dans l'état de mofette, c'est à dire impropre à la respiration des animaux, et incapable d'entretenir la combustion d'une bougie. »

D'où la conclusion de Lavoisier : « L'air commun que nous respirons est un mélange d'air à l'état de mofette et d'air vital. »

Le dispositif utilisé par Lavoisier pour réaliser l'analyse de l'air est schématisé ci-dessous :



D'après <http://sciences-physiques.ac-dijon.fr/>

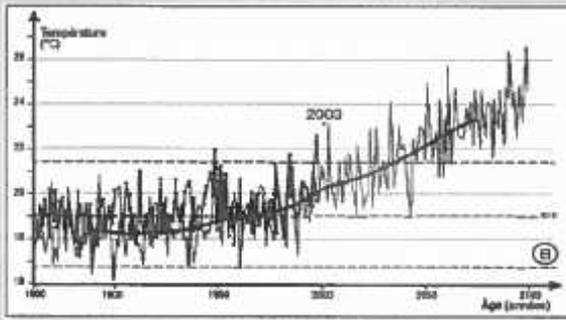
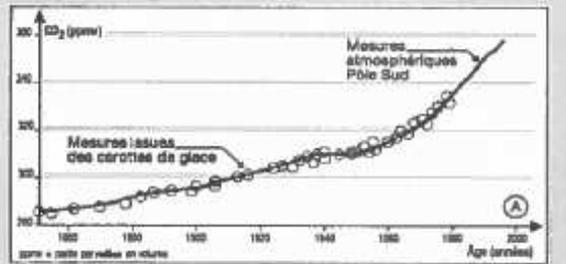
Données :  $R = 8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$  ;  $1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$

Élément	Symbole	Numéro atomique $Z$	Masse molaire ( $\text{g.mol}^{-1}$ )
Oxygène	O	8	16,0
Mercure	Hg	80	200,6

### Document 2 : Extrait du module EG4 du tronc commun de la classe de 2<sup>de</sup> professionnelle

<p>2.1- Décrire la structure et les propriétés de la matière au niveau microscopique et macroscopique.</p> <p>2.1.1- Décrire la composition d'un atome (nucléons, structure électronique en couches, utilisation de la classification périodique).</p> <p>2.1.2- Expliciter la formation des molécules et des ions monatomiques courants (règles de stabilité du duet et de l'octet) ; nommer les espèces chimiques (ions, molécules, composés ioniques) ; représenter quelques molécules simples (représentation de Lewis).</p> <p>2.1.3- Déterminer une quantité de matière (exprimée en moles) d'une espèce chimique à partir de sa masse ou de son volume (pour les gaz).</p>	<p>2.2- Montrer que la matière se présente sous une multitude de formes sujettes à transformations.</p> <p>2.2.1- Distinguer transformation physique et transformation chimique (exemples, caractéristiques essentielles de ces transformations).</p> <p>2.2.2- Modéliser une transformation chimique (écriture de l'équation d'une réaction chimique).</p> <p>2.2.3- Effectuer un bilan de matière simple.</p>
---	---

DOCUMENT 3 Evolution du taux de CO<sub>2</sub> atmosphérique A et de la température B depuis 1850



Source : planet-terre.ens-lyon.fr- 2000

DOCUMENT 4 Coefficient de solubilité du CO<sub>2</sub> dans l'eau de mer

Le CO<sub>2</sub> atmosphérique peut se dissoudre dans l'eau. La quantité soluble par unité de volume dépend de la température de l'eau. La dissolution du CO<sub>2</sub> dans l'eau est totalement réversible.

Température (°C)	0	5	10	15	20	25	30
Coefficient de solubilité du CO <sub>2</sub> dans l'eau de mer (mol.L <sup>-1</sup> .atm <sup>-1</sup> )	1,41	1,17	0,99	0,85	0,74	0,65	0,57

Source : D'après Labeyrie J., L'Homme et le climat, Point Sciences, Le Seuil, 1993

DOCUMENT 5 Répartition des émissions mondiales de gaz à effet de serre issues des activités humaines, tous gaz compris

Transport	11 %
Résidentiel et tertiaire	23 %
Processus industriels	25 %
Déforestation	17 %
Agriculture	13 %
Dechet et déchets	9 %

Source : Données du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat)

On estime que le CO<sub>2</sub> est responsable de 55 % de l'effet de serre non naturel, provenant des activités humaines.

## Documents Partie B (B.1)

### Document 1 : quelques caractéristiques techniques d'une voiture type monospace

Motorisation	Diesel	Essence
Puissance (en cheval vapeur)	110	115
Consommation urbaine (en litre pour 100 km)	7,80	9,50
Consommation sur autoroute (en litre pour 100 km)	5,50	7,20
Consommation mixte (en litre pour 100 km)	6,40	8,30
Réservoir (en litre)	60,0	60,0

### Document 2 : quelques caractéristiques des carburants

Gazole	Essence
Le gazole est un mélange de différents hydrocarbures de 12 à 23 atomes de carbone. Il est liquide à température ambiante. Chimiquement on assimilera le gazole à de l'hexadécane pur.	L'essence est un mélange d'hydrocarbures plus légers, de 6 à 12 atomes de carbone, auquel on a ajouté divers additifs. Elle est liquide à température ambiante. Chimiquement on assimilera l'essence à de l'heptane pur.

	Formule brute	Densité
Heptane	$C_7H_{16}$	0,680
Hexadécane	$C_{16}H_{34}$	0,770

#### **Données :**

Masses molaires atomiques en  $g \cdot mol^{-1}$  : H : 1,00 ; C : 12,0 ; O : 16,0

Masse volumique de l'eau :  $\rho_{eau} = 1,0 g \cdot cm^{-3}$

### Document 3 : prix moyen en métropole des carburants en 2015

Carburant	Gazole (moteur diesel)	SP 98 (moteur essence)
Prix au litre en euros	1,16	1,41

## Documents Partie B (B.3)



Source : PSA

### « Hybrid Air » PSA

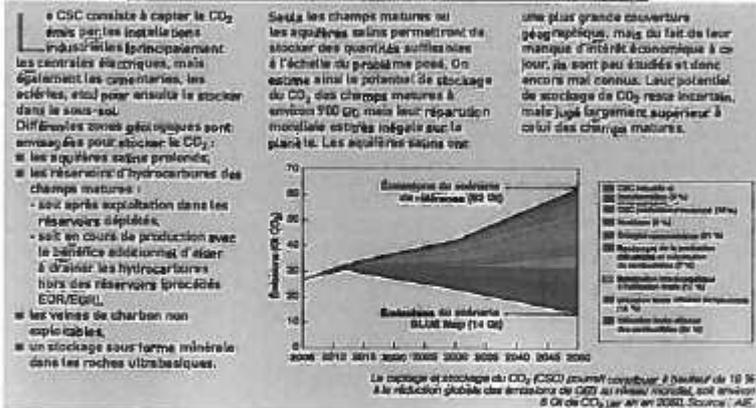
L'idée consistant à remplacer la lourde et coûteuse batterie d'un système hybride électrique classique par un accumulateur stockant de l'énergie sous la forme d'azote sous pression n'est pas vraiment nouvelle. Elle est en effet déjà utilisée sur des camions de livraison, de récupération d'ordures et a même été expérimentée en France sur un bus transformé par la société picarde Poclain. Sa transposition sur une automobile supposait néanmoins de résoudre des problèmes acoustiques - le système hydraulique utilisé pour comprimer l'azote est bruyant - que PSA annonce avoir résolu, puisque le niveau sonore serait désormais inférieur à celui produit par un moteur thermique. À vérifier lors de nos essais en avant-première au printemps prochain.

Le principe est simple, à chaque décélération, ce n'est donc plus un générateur électrique, mais une pompe hydraulique qui entre en action pour pousser de l'huile dans un accumulateur afin d'y comprimer l'azote qui y est confiné. Pression qui sera restituée sous forme de force motrice lors de l'accélération suivante par un moteur hydraulique (une pompe inversée). Ce procédé présente de nombreux avantages : il est peu coûteux, puisqu'il ne nécessite ni métaux rares ni électronique complexe. Il est très rapide et donc puissant, ce qui permet de récupérer pratiquement toute l'énergie de tous les freinages.

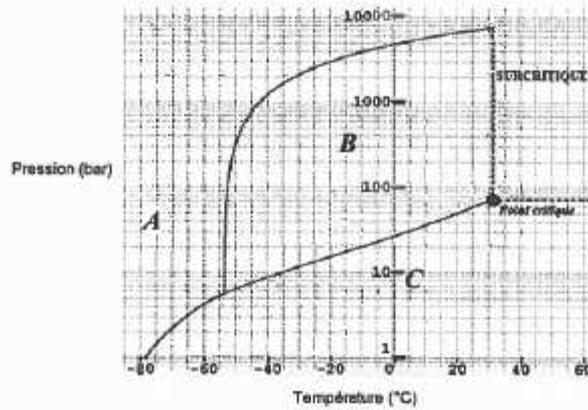
Source : Le point ; Publié le 24-01-2013

## Documents Partie C

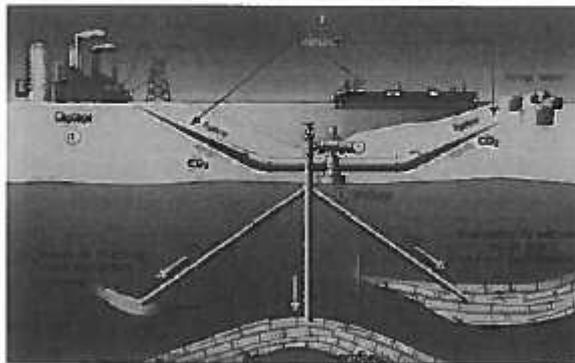
### Document 1 : « CSC : captage et stockage du CO<sub>2</sub> »



### Document 2 : diagramme de changement d'état du CO<sub>2</sub>



### Document 3 : stockage du CO<sub>2</sub>



## 5.2- Épreuves d'admission

### 5.2.1 Première épreuve : exercice pédagogique

#### Exemples de sujets proposés en Mathématiques

- 2 Fonction logarithme népérien.
- 3 Fonction exponentielle réelle de base e.
- 4 Intégrale définie.
- 5 Nombre dérivé et tangente à une courbe en un point.
- 6 Suites arithmétiques et suites géométriques de nombres réels.
- 7 Recherche d'extremums d'une fonction définie sur un intervalle de  $\mathbb{R}$ , à valeurs dans  $\mathbb{R}$ , en lien avec des problèmes d'optimisation.
- 8 Fonction polynôme du second degré.
- 9 Fonction dérivée d'une fonction définie sur un intervalle de  $\mathbb{R}$ , à valeurs dans  $\mathbb{R}$ .
- 10 Sens de variation d'une fonction définie sur un intervalle de  $\mathbb{R}$ , à valeurs dans  $\mathbb{R}$ .
- 11 Équation  $f(x) = g(x)$  et inéquations  $f(x) > g(x)$  où  $f$  et  $g$  sont deux fonctions de  $\mathbb{R}$  vers  $\mathbb{R}$ .
- 12 Primitives d'une fonction dérivable sur un intervalle de  $\mathbb{R}$ , à valeurs dans  $\mathbb{R}$ .
- 13 Proportionnalité.
- 14 Indicateurs de tendance centrale et de dispersion pour une série statistique à une variable
- 15 Ajustements affines pour une série statistique à deux variables.
- 16 Expériences aléatoires, probabilités élémentaires.
- 17 Théorème de Pythagore.
- 18 Théorème de Thalès.
- 19 Résolution de problèmes du premier degré.
- 20 Du tableau de contingence au test du Khi-deux.
- 21 Utilisation d'un tableur pour résoudre des problèmes.
- 22 Approche de la notion de probabilité par une démarche d'investigation.
- 23 Utilisation d'outils et de raisonnement en géométrie.

## Exemples de sujets proposés en Physique-Chimie

Acquérir les bases de la statique des fluides

Analyser l'équilibre statique d'un système

Caractéristiques physico-chimiques d'une eau

Définir les conditions d'équilibre d'un système en translation ou en rotation

Déterminer des quantités de matière par des dosages colorimétriques et ph-métriques de solutions acido-basiques

Distinguer transformation physique et transformation chimique

Énergie – Transformations d'énergies

Grandeurs caractéristiques des courants continus et alternatifs, lois fondamentales des courants continus

Les biomolécules présentes dans les aliments

Modéliser une transformation chimique

Principe et technique d'une méthode d'analyse électrochimique : la conductimétrie

Principe et technique d'une méthode d'analyse s'appuyant sur l'oxydoréduction

Principe et technique d'une méthode d'analyse s'appuyant sur les réactions acido-basiques

Principe et technique d'une méthode spectrophotométrique d'analyse

Puissance et énergie électrique en alternatif et en continu

Quantité de matière

## 5.2.2 Deuxième épreuve : épreuve professionnelle

Voici quatre exemples de sujets proposés lors de la session 2016.

### THÈME : l'orientation

#### QUESTION

Le travail sur l'orientation vise à faire acquérir progressivement des connaissances sur le monde du travail et sur les formations scolaires pour que chacun puisse choisir son parcours scolaire et professionnel en pleine connaissance de cause.

Développez un point de vue critique sur la manière dont ce service est rendu, dans l'enseignement agricole ou hors de celui-ci, et la manière dont vous pourriez le prendre en compte dans vos missions d'enseignant.

*Vous mobiliserez et valoriserez vos compétences personnelles. Le document fourni en annexe constitue un élément de contextualisation sur lequel vous pouvez prendre appui. Son cadre et son propos ne sont cependant pas exhaustifs et ne sauraient imposer, ni limiter le périmètre de votre intervention.*

#### Document : *Les acteurs de l'éducation* (site Éduscol, décembre 2015)

##### Le chef d'établissement

En matière d'orientation, le chef d'établissement

- 24 est responsable de la mise en œuvre du programme d'information et d'orientation de l'établissement, partie intégrante du projet d'établissement élaboré en concertation avec le CIO du bassin et adopté par le conseil d'administration ;
- 25 pilote les actions d'éducation à l'orientation ;
- 26 facilite le dialogue entre les familles, les élèves et l'équipe éducative ;
- 27 préside le conseil et classe et arrête les décisions d'orientation ;
- 28 reçoit les familles et les jeunes en cas de désaccord entre les demandes d'orientation et les propositions du conseil de classe ;
- 29 est responsable, avec son équipe du suivi du devenir individuel de ses élèves pendant l'année suivant leur sortie de l'établissement.

##### Les enseignants

Les missions des enseignants concernant l'orientation sont développées dans le référentiel des compétences pour la formation initiale et continue : le professeur aide l'élève et ses parents dans l'élaboration d'un projet professionnel. Participant à l'évaluation scolaire individuelle, il s'implique dans l'accompagnement du parcours de chacun afin d'éclairer les propositions faites en conseil de classe.

Le professeur principal :

- 30 coordonne les actions d'éducation à l'orientation menées dans les séquences spécifiques ou à travers les disciplines en lien avec le conseiller d'orientation-psychologue,
- 31 assure la liaison entre les membres de l'équipe éducative, la complémentarité des initiatives et le suivi des actions, notamment avec les partenaires extérieurs,
- 32 participe les entretiens personnalisés d'orientation.

##### Le conseiller d'orientation-psychologue (COP)

Le COP est le conseiller technique de l'établissement en matière d'orientation. Sa connaissance des systèmes de formation, des procédures d'affectation, des professions et de l'insertion comme ses compétences en psychologie en font un acteur ressource. Les COP travaillent en équipe dans un centre d'information et d'orientation (CIO). Le directeur du CIO coordonne la politique d'orientation du bassin ou du district.

##### Le professeur documentaliste

Le professeur documentaliste forme les élèves à la recherche et à l'exploitation des informations. Il travaille en collaboration avec les enseignants et le COP. Le centre de documentation et d'information (CDI) héberge le "kiosque" de l'Onisep qui comporte des ressources écrites, numériques et multimédias sur les métiers et les formations.

### **Le conseiller principal d'éducation (CPE)**

Le conseiller principal d'éducation, par sa connaissance de la vie quotidienne des élèves et de leur environnement familial, ainsi que de l'organisation de l'établissement, apporte également son concours. Il facilite le dialogue avec les élèves et leur famille.

### **Les parents**

Les parents font partie intégrante de la communauté éducative. Ils jouent un rôle essentiel dans l'orientation de leurs enfants. Ils sont étroitement associés aux procédures et décisions aux différentes étapes du parcours scolaire.

## **THÈME : le travail en équipe**

### **QUESTION**

Le travail en équipe pédagogique est une condition essentielle pour la mise en œuvre d'une politique éducative et de formation réussie.

Développez un point de vue critique sur ce que vous connaissez des actions mises en œuvre dans ce registre et présentez ce que vous pourriez prendre en compte dans le cadre de vos missions d'enseignant.

*Vous mobiliserez et valoriserez vos compétences personnelles. Le document fourni en annexe constitue un élément de contextualisation sur lequel vous pouvez prendre appui. Son cadre et son propos ne sont cependant pas exhaustifs et ne sauraient imposer, ni limiter le périmètre de votre intervention.*

**Document : Travailler en équipe pédagogique : résistances et enjeux (Philippe Perrenoud, université de Genève, 1993)**

Qu'est-ce qu'une équipe pédagogique ? Peut-on parler d'équipe dès qu'il y a vague association entre enseignants pour partager quelques ressources ? Ou faut-il réserver ce statut à un groupe de professionnels qui coordonnent leurs pratiques, voire collaborent de façon intensive dans l'action pédagogique quotidienne ? ...

### **L'équipe pédagogique entre coordination des pratiques et *team teaching***

Équipe : *groupe de personnes qui agissent ensemble* (Petit Robert) ou *groupe de personnes collaborant à un même travail* (Dictionnaire Hachette de la langue française). Qui pourrait être pour ou contre le travail en équipe si l'on en reste à une définition aussi abstraite, sinon quelques individualistes ou collectivistes inconditionnels ? Les autres acteurs se situent en fonction du mode de formation d'une équipe particulière, et notamment de la liberté qu'on leur reconnaît ou qu'on leur dénie d'y entrer ou d'en sortir à leur guise, de donner aux autres une large prise ou une influence plus limitée sur leurs idées et leurs pratiques. Ce qui importe en fin de compte, c'est ce que chacun *croit* perdre ou gagner en fonction d'un mode de travail, de décision, de réunion, de partage des ressources et des responsabilités, de division des tâches, de renouvellement du groupe. Les enjeux et des résistances se structurent en fonction d'un fonctionnement spécifique, réel ou fantasmé, plutôt que d'une idée générale.

### ***Dans le travail salarié, deux extrêmes***

Alors que les équipes sportives, les orchestres amateurs, les groupes de touristes, les clubs de jeu se constituent en général sur une base volontaire, dans les milieux de travail, les équipes de salariés se situent entre deux pôles :

33 à un extrême, on trouve les équipes *constituées par un pouvoir hiérarchique extérieur au groupe*, les individus n'ayant d'autre choix que de quitter l'organisation (ou de ne pas y entrer) s'ils ne veulent pas faire partie d'une équipe ;

34 à l'autre extrême, on trouve les équipes qui se constituent par *choix mutuel* d'individus que nul n'oblige à travailler ensemble, ni à accepter des partenaires qu'ils n'auraient pas agréés.

Les situations intermédiaires sont multiples : certaines organisations, sans imposer formellement le travail en équipe, pénalisent ou marginalisent de façon plus ou moins subtile ceux qui tiennent à travailler seuls, les écartant par exemple de lieux de concertation ou de possibilités de promotion.

(...)

### ***Et dans l'école ?***

Les établissements scolaires ne sont pas des usines. Peut-on dire cependant qu'une équipe pédagogique est toujours formée d'enseignants qui ont adopté volontairement ce mode de travail et se sont choisis mutuellement ? Non, parce que, dans certains systèmes éducatifs, l'administration scolaire a cru bon de considérer comme une équipe, quels que soient les rapports entre les gens, le corps enseignant d'une école ou le groupe des professeurs enseignant dans la même classe. L'appellation n'est pas protégée, on ne peut empêcher des abus de langage ! On peut cependant soutenir que de telles équipes sont des *artefacts* administratifs qui peuvent décourager plus qu'encourager la collaboration et qui suscitent diverses stratégies de fuite, comme chaque fois qu'une organisation impose une coopération contre le gré des salariés.

On peut parfaitement concevoir qu'au nom de l'efficacité, compte tenu de la nature des tâches à accomplir, une organisation impose à son personnel de travailler en équipe. Ce qui est absurde, c'est qu'une administration institue formellement le travail en équipe sans être capable d'infléchir les attitudes et les comportements. Ce n'est pas la décision de principe qui fait problème, c'est son irréalisme, le fait qu'on espère imposer par décret une coopération et un dialogue qui, dans ce métier, et compte tenu du fonctionnement des établissements et de l'autorité scolaire, resteront en général lettre morte si les intéressés n'y adhèrent pas librement, parce qu'ils ont largement les moyens de faire illusion, voire de narguer ouvertement les règlements.

(...)

## **THÈME : les espaces numériques de travail**

### **QUESTION**

Des espaces numériques de travail sont de plus en plus utilisés au sein des établissements, aussi bien dans le domaine administratif que pédagogique, notamment avec la généralisation des cahiers de textes en ligne.

Développez un point de vue critique sur la manière dont vous percevez les changements induits par ces nouveaux outils et exposez la façon dont vous aimeriez les prendre en compte dans le métier d'enseignant.

*Vous mobiliserez et valoriserez vos compétences personnelles. Le document fourni en annexe constitue un élément de contextualisation sur lequel vous pouvez prendre appui. Son cadre et son propos ne sont cependant pas exhaustifs et ne sauraient imposer, ni limiter le périmètre de votre intervention.*

### **Document : Espace numérique de travail : qu'est-ce qu'un ENT ? (Eduscol, octobre 2012)**

**Un espace numérique de travail est un ensemble intégré de services numériques, choisi, organisé et mis à disposition de la communauté éducative par l'établissement scolaire.**

À ce titre, il constitue le système d'information et de communication de l'établissement, en offrant à chaque usager (enseignant, élève ou étudiant, personnes en relation avec l'élève, personnel administratif, technique ou d'encadrement) un accès simple, dédié et sécurisé aux outils et contenus dont il a besoin pour son activité dans le système éducatif.

### **Quels services numériques ?**

Parmi les services numériques proposés à la communauté éducative par l'ENT, on distingue principalement :

#### **35 Les services de gestion :**

36 cahier de texte individuel, de groupe, de la classe ;

37 consultation et gestion des notes, des bulletins scolaires, des livrets de compétences ;

38 consultation et gestion des absences des élèves et des sanctions ;

39 réservations de ressources (salles, matériel,...) ;

40 services de gestion du Brevet informatique et Internet (B2i) ;

41 agenda ;

42 espace de travail et de stockage.

**43 Les services de communication et de collaboration :**

- 44 messagerie électronique ;
- 45 forum de discussion, listes de diffusion, blogs, messagerie instantanée ;
- 46 affichage d'information (actualités) ;
- 47 visioconférence, audioconférence.

**48 Les services de mise à disposition et de gestion de ressources numériques :**

- 49 fonctionnalités d'accès à des ressources numériques mises à disposition des élèves par l'enseignant, sous une forme organisée (par discipline, par domaine disciplinaire ou transversal, par niveau, par thèmes des programmes, en fonction des progressions, etc.) ;
- 50 fonctionnalités d'organisation de parcours pédagogiques (classe virtuelle...).

**51 Les services d'administration de l'ENT :**

- 52 gestion des usagers, des groupes d'usagers, des profils et des autorisations, personnalisation de l'ENT ;
- 53 indicateurs de suivi des utilisations par service.

**THÈME : décrochage scolaire**

**QUESTION**

Le pacte pour l'enseignement agricole aussi bien que la loi de refondation de l'école prévoient des mesures pour lutter contre les sorties sans qualification et le décrochage scolaire.

Développez un point de vue personnel à propos des leviers d'action sur lesquels l'enseignement agricole peut s'appuyer et que vous pourriez prendre en compte, dans le cadre de vos missions d'enseignant afin améliorer la situation sur ce plan.

*Vous mobiliserez et valoriserez vos compétences personnelles. Le document fourni en annexe constitue un élément de contextualisation sur lequel vous pouvez prendre appui. Son cadre et son propos ne sont cependant pas exhaustifs et ne sauraient imposer, ni limiter le périmètre de votre intervention.*

**Document : extrait du rapport de la concertation « Refondons l'École de la République » (ministère de l'éducation nationale, octobre 2012)**

**Un système éducatif mobilisé contre le décrochage**

La lutte effective contre le décrochage est un impératif. De nombreux jeunes en situation d'échec peuvent retrouver confiance dès lors qu'ils sont placés dans une situation où ils peuvent être actifs et créatifs. Parce que le « raccrochage » est un processus aléatoire et coûteux, il faut agir pédagogiquement en amont pour repérer et prévenir. Parce que le décrochage a de multiples causes et de multiples traductions, il doit mobiliser des acteurs aux compétences plurielles et aux responsabilités clairement identifiées (État, collectivités, établissements, mission générale d'insertion, chambres consulaires, entreprises, associations...). Parce que le décrocheur est avant tout un décroché, il convient de systématiser l'accompagnement personnalisé auprès des jeunes repérés et offrir des parcours diversifiés adaptés aux goûts et aux aptitudes de chacun, à travers, par exemple, la modularisation des enseignements et la capitalisation des acquis.

- 54 Mettre en place systématiquement un référent dans les collèges et les lycées professionnels à fort taux de décrochage ; ce référent serait responsable de la prévention de décrochage, des signalements d'élèves qui sortent du système notamment auprès des missions locales, des relations avec les parents des élèves concernés et, le cas échéant, de l'aide au retour des décrocheurs dans les établissements.

- 55 Responsabiliser l'ensemble de l'équipe éducative, notamment les enseignants, dans la lutte contre l'absentéisme qui est souvent le premier symptôme et la première étape du décrochage (tutorat, formation, mise à disposition d'outils professionnels...).
- 56 Faire passer de 16 à 18 ans l'obligation de ne laisser aucun jeune sans solution.
- 57 Garantir un droit d'accès à la qualification et un « droit au retour » effectif pour tous ceux qui ont interrompu leurs études sans diplôme, en mettant en place, aux côtés des initiatives type micro-lycées, lycées autogérés, établissements de la deuxième chance, ateliers et classes relais, des dispositifs renouvelés au sein même des établissements scolaires et des CFA.
-